

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-210122

(P2001-210122A)

(43)公開日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト*(参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 D 6 0 1 E
G 0 2 F 1/133 1/13357	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00 9/30	3 3 6 J 3 3 8

審査請求 未請求 請求項の数51 O L (全 118 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-20831(P2000-20831)

(22)出願日 平成12年1月28日(2000.1.28)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高原 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100092794

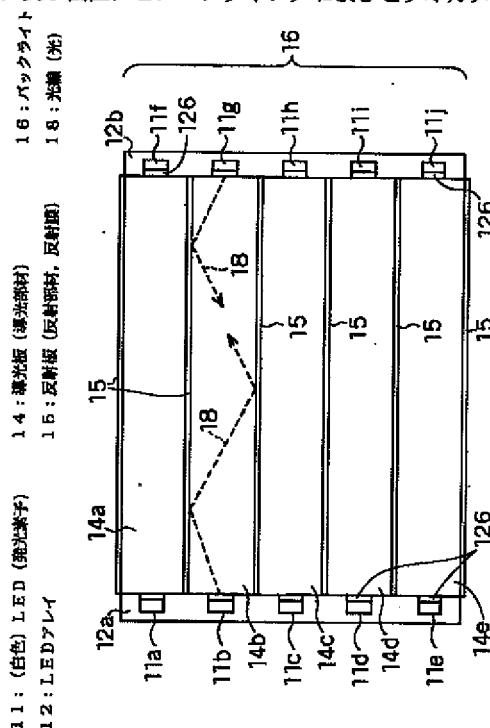
弁理士 松田 正道

(54)【発明の名称】 照明装置、映像表示装置、映像表示装置の駆動方法、液晶表示パネル、液晶表示パネルの製造方法、液晶表示パネルの駆動方法、アレイ基板、表示装置、ビューファインダおよびビデオカメラ

(57)【要約】

【課題】 動画ボケの発生しない映像表示装置および関連機器を提供する。

【解決手段】 表示パネル21の背面にはバックライト16が配置され、このバックライトを構成する導光板14は複数のブロックから構成される。導光板14の端には白色LED11もしくは、R、G、BのLEDが配置されている。この白色LEDは単独であるいは複数個を組として点灯し、この点灯位置は表示パネル21の画像書き込み位置と同期をとって走査され、表示パネル21の各画素行を書きかえた後、所定時間経過後に書きかえた画素行に位置する白色LED11が点灯し画像が表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ライン状の光発生手段と、
前記光発生手段からスリット状に光を出射させる遮光手段と、
前記光発生手段または前記遮光手段を回転中心で回転させる回転手段と、
前記スリットから出射された光を導光する導光板とを具備することを特徴とする照明装置。

【請求項 2】 導光板と、
前記導光板上にマトリックス状に配置された光発生手段と、
前記導光板の光出射面に形成または配置された光拡散手段とを具備し、
前記光発生手段は、単色光を発生する発光素子が近接して配置されて構成されていることを特徴とする照明装置。

【請求項 3】 複数の遮光体または反射体を分割して構成された導光板と、
前記分割された導光板のそれぞれに形成または配置された光発生手段と、
前記導光板の光出射面に形成または配置された光拡散手段とを具備し、
前記光発生手段は、単色光を発生する発光素子が近接して配置されて構成されていることを特徴とする照明装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 に記載のいずれかの照明装置と、
前記照明装置からの出射光を変調する液晶表示パネルとを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 5】 マトリックス状に凹部が形成された第 1 の基板と、
前記凹部に形成されたブラックマトリックスと、
マトリックス状に画素が形成された第 2 の基板と、
前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に挟持された液晶層とを具備し、
前記第 1 の基板の前記凹部が形成された面と、前記第 2 の基板の前記画素が形成された面とが対向していることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 6】 マトリックス状に凹部が形成された第 1 の基板と、
前記凹部に形成されたブラックマトリックスと、
マトリックス状に画素が形成された第 2 の基板と、
前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に挟持された液晶層とを具備し、
前記第 1 の基板の前記凹部が形成された面と、前記第 2 の基板の前記画素が形成された面とが対向しており、
前記ブラックマトリックス上に平滑化膜が形成され、
前記平滑化膜上に対向電極が形成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 7】 光透過性のある第 1 の基板と、画素電極

がマトリックス状に形成された第 2 の基板とを具備し、
前記第 1 の基板にマトリックス状に凹部を形成する第 1 の工程と、
前記凹部に銀またはアルミニウムを有する金属薄膜を形成する第 2 の工程と、
前記薄膜上に光透過性を有する平滑化膜を形成する第 3 の工程と、
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に液晶を挟持させる第 4 の工程とを含むことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 8】 マトリックス状に凹部が形成された第 1 の基板と、
前記凹部に形成されたブラックマトリックスと、
前記第 1 の基板に形成された付加コンデンサと、
マトリックス状に画素が形成された第 2 の基板と、
前記付加コンデンサと前記画素電極とを接続する接続部と、
前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に挟持された液晶層とを具備し、
前記第 1 の基板の前記凹部が形成された面と、前記第 2 の基板の前記画素が形成された面とが対向していることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 9】 第 1 の導光板と、
前記第 1 の導光板に光束を入力する第 1 の発光手段と、
第 2 の導光板と、
前記第 2 の導光板に光束を入力する第 2 の発光手段と、
前記第 1 の発光手段および前記第 2 の発光手段のオンオフを制御する制御手段とを具備することを特徴とする照明装置。

【請求項 10】 第 1 の導光板と、
前記第 1 の導光板に光束を入力する第 1 の発光手段と、
第 2 の導光板と、
前記第 2 の導光板に光束を入力する第 2 の発光手段と、
前記第 1 の発光手段および前記第 2 の発光手段のオンオフを制御する制御手段と、
前記第 1 の導光板および第 2 の導光板のそれぞれの光出射面に配置された光拡散手段と、
前記光拡散手段の光出射側に配置された液晶表示パネルとを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 11】 請求項 10 記載の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、
画面の上半分の画像を書き換えている第 1 の時間では、
前記第 1 の発光手段を点灯する工程と、
画面の下半分の画像を書き換えている第 2 の時間では、
前記第 2 の発光手段を点灯する工程とを備えたことを特徴とする映像表示装置の駆動方法。

【請求項 12】 導光板と、
前記導光板の上端部に配置または形成された第 1 の発光手段と、
前記導光板の下端部に配置または形成された第 2 の発光

手段と、
前記第 1 の発光手段および前記第 2 の発光手段のオンオフを制御する制御手段と、
前記導光板の光出射面に配置された光拡散手段と、
前記光拡散手段の光出射側に配置された液晶表示パネルとを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 13】 請求項 12 記載の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、
液晶表示パネルの画面を書き換えている第 1 の時間では、前記第 1 および第 2 の発光手段をオフ状態にするオフ工程と、
液晶表示パネルの画面を書き換えていない第 2 の時間では、前記第 1 または第 2 の発光手段をオン状態にするオン工程とを備え、
前記オン工程においては、前記第 1 の発光手段と前記第 2 の発光手段とを交互に点灯させることを特徴とする映像表示装置の駆動方法。

【請求項 14】 ストライプ状の電極を有する第 1 の液晶表示パネルと、
映像を表示する第 2 の液晶表示パネルと、
前記第 1 の液晶表示パネルと前記第 2 の液晶表示パネルとの間に配置された光拡散手段とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 15】 ストライプ状の電極を有する第 1 の基板と、
画素電極を有する第 2 の基板と、
対向電極の機能を有する第 3 の電極と、
前記ストライプ状の電極と前記第 3 の電極との間に挟持された高分子と液晶分子とを有する第 1 の液晶層と、
前記画素電極と前記第 3 の電極との間に挟持された第 2 の液晶層とを具備することを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 16】 ストライプ状の電極を有する第 1 の基板と、
画素電極を有する第 2 の基板と、
対向電極の機能を有する第 3 の電極と、
前記ストライプ状の電極と前記第 3 の電極との間に挟持された高分子と液晶分子とを有する第 1 の液晶層と、
前記画素電極と前記第 3 の電極との間に挟持された第 2 の液晶層と、
前記第 1 の基板側に配置されたバックライトと、
前記画素電極に映像信号を印加する第 1 のドライバ回路と、
前記ストライプ状の電極に駆動電圧を印加する第 2 のドライバ回路とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 17】 請求項 16 記載の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、
前記第 2 の液晶層の画像を書き換えた後、前記箇所に対応する第 1 の液晶層に電圧を印加し、前記バックライト

の光を前記第 1 の液晶層に入射する工程を備えたことを特徴とする映像表示装置の駆動方法。

【請求項 18】 マトリックス状の電極を有する第 1 の基板と、
共通電極を有する第 2 の基板と、
前記マトリックス状の電極と前記共通電極との間に挟持された光変調層とを具備することを特徴とする照明装置。

【請求項 19】 前記光変調層は、高分子分散液晶層または TN 液晶層であることを特徴とする請求項 18 記載の照明装置。

【請求項 20】 ストライプ状の電極を有する第 1 の基板と、
共通電極を有する第 2 の基板と、
前記マトリックス状の電極と前記共通電極との間に挟持された光変調層とを具備し、
前記ストライプ状の電極の幅が中央部で狭く、上下部で広いことを特徴とする照明装置。

【請求項 21】 マトリックス状の電極を有する第 1 の基板と、
共通電極を有する第 2 の基板と、
前記マトリックス状の電極と前記共通電極との間に挟持された光変調層とを具備し、
前記マトリックス状の電極の大きさは、前記第 1 の基板の中央部にあるものは小さく、周辺部にあるものは大きいことを特徴とする照明装置。

【請求項 22】 複数の点灯領域を有する照明装置において、
複数フィールドで、前記点灯領域を個別に点灯または消灯させることにより、1 枚の液晶表示パネルを照明することを特徴とする照明装置。

【請求項 23】 複数のストライプ状の点灯領域を有する照明装置と、
前記ストライプ状の点灯領域と同数または整数分の 1 の画素行を有する液晶表示パネルとを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 24】 請求項 23 記載の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、
奇数フィールドでは、奇数番目のストライプ状の点灯領域を点灯する工程と、
偶数フィールドでは、偶数番目のストライプ状の点灯領域を点灯する工程とを備えたことを特徴とする照明装置の駆動方法。

【請求項 25】 複数の領域に分割された画像表示領域を有する液晶表示パネルと、
複数の領域に分割された点灯領域を有する照明装置とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 26】 請求項 25 記載の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、
所定の第 1 のフィールドでは奇数番目に位置する点灯領

域を点灯する工程と、

前記第1のフィールドでは偶数番目に位置する点灯領域を点灯する工程とを備えたことを特徴とする映像表示装置の駆動方法。

【請求項27】 請求項25記載の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、表示画像データにより、前記点灯領域の大きさを能動的に変化する工程を備えたことを特徴とする映像表示装置の駆動方法。

【請求項28】 請求項25記載の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、同一時刻に2カ所の点灯領域を発生する工程を備えたことを特徴とする映像表示装置の駆動方法。

【請求項29】 請求項25記載の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、画像表示状態と、全面黒表示状態とを交互に行う工程を備えたことを特徴とする映像表示装置の駆動方法。

【請求項30】 マトリックス状に画素が形成された第1の基板と、
対向電極が形成された第2の基板と、
前記第1の基板と前記第2の基板との間に挟持された液晶層と、
前記対向電極に表示画面を黒表示にする信号を印加する対向信号印加手段とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項31】 マトリックス状に画素が形成された第1の基板と、
前記画素の画素行方向に形成された複数のストライプ状の対向電極が形成された第2の基板と、
前記第1の基板と第2の基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項32】 マトリックス状に形成された画素電極と、
前記画素電極の画素行方向に形成された複数のストライプ状電極を有する第1の基板と、
対向電極が形成された第2の基板と、
前記第1の基板と第2の基板との間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項33】 マトリックス状に配置された画素電極と、
前記画素電極に信号を印加する第1の薄膜トランジスタ素子および第2の薄膜トランジスタ素子と、
前記画素電極間に配置されたソース信号線と、
前記画素電極間に配置された第1のゲート信号線と、
前記画素電極間に配置された第2のゲート信号線と、
前記ソース信号線に映像信号を印加するソースドライバと、
第1のゲート信号線にオンオフ電圧を印加する第1のゲートドライバと、
第2のゲート信号線にオンオフ電圧を印加する第2のゲ

ートドライバとを具備し、

前記第1の薄膜トランジスタ素子のゲート端子は前記第1のゲート信号線に接続され、

前記第1の薄膜トランジスタ素子のソース端子は前記ソース信号線に接続され、

前記第1の薄膜トランジスタ素子のドレイン端子は前記画素電極に接続され、

前記第2の薄膜トランジスタ素子のゲート端子は前記第2のゲート信号線に接続され、

10 前記第2の薄膜トランジスタ素子のソース端子は前記ソース信号線に接続され、

前記第2の薄膜トランジスタ素子のドレイン端子は前記画素電極に接続されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項34】 請求項33記載の液晶表示パネルを用いた液晶表示パネルの駆動方法であって、

映像信号のブランキング期間に前記第2の薄膜トランジスタ素子をオン状態にする工程と、

20 映像信号のデータ期間には前記第1の薄膜トランジスタ素子をオン状態にする工程とを備えることを特徴とする液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項35】 マトリックス状に配置された画素電極と、

前記画素電極に信号を印加する第1の薄膜トランジスタ素子および第2の薄膜トランジスタ素子と、

前記画素電極間に配置されたソース信号線と、

前記画素電極間に配置された第1のゲート信号線と、

前記画素電極間に配置された第2のゲート信号線と、

前記画素電極間に配置された共通信号線と、

30 前記ソース信号線に映像信号を印加するソースドライバと、

前記共通信号線に信号を印加するリセットドライバと、

前記第1のゲート信号線にオンオフ電圧を印加する第1のゲートドライバと、

前記第2のゲート信号線にオンオフ電圧を印加する第2のゲートドライバとを具備し、

前記第1の薄膜トランジスタ素子のゲート端子は前記第1のゲート信号線に接続され、

40 前記第1の薄膜トランジスタ素子のソース端子は前記ソース信号線に接続され、

前記第1の薄膜トランジスタ素子のドレイン端子は前記画素電極に接続され、

前記第2の薄膜トランジスタ素子のゲート端子は前記第2のゲート信号線に接続され、

前記第2の薄膜トランジスタ素子のソース端子は前記共通信号線に接続され、

前記第2の薄膜トランジスタ素子のドレイン端子は前記画素電極に接続されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項36】 マトリックス状に配置された画素電極

と、

前記画素電極に信号を印加する第 1 の薄膜トランジスタ素子および第 2 の薄膜トランジスタ素子と、
前記画素電極間に配置されたソース信号線と、
前記画素電極間に配置された第 1 のゲート信号線と、
前記画素電極間に配置された第 2 のゲート信号線と、
前記画素電極間に配置された共通信号線と、
第 1 のソース信号線に映像信号を印加する第 1 のソースドライバと、
第 2 のソース信号線に映像信号を印加する第 2 のソースドライバと、
共通信号線に信号を印加するリセットドライバと、
第 1 のゲート信号線にオンオフ電圧を印加する第 1 のゲートドライバと、
第 2 のゲート信号線にオンオフ電圧を印加する第 2 のゲートドライバとを具備し、
前記第 1 の薄膜トランジスタ素子のゲート端子は前記第 1 のゲート信号線に接続され、
前記第 1 の薄膜トランジスタ素子のソース端子は前記第 1 のソース信号線に接続され、
前記第 1 の薄膜トランジスタ素子のドレイン端子は前記画素電極に接続され、
前記第 2 の薄膜トランジスタ素子のゲート端子は前記第 2 のゲート信号線に接続され、
前記第 2 の薄膜トランジスタ素子のソース端子は前記第 2 のソース信号線に接続され、
前記第 2 の薄膜トランジスタ素子のドレイン端子は前記画素電極に接続されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 37】 映像信号の有する、画面の平均輝度、最大輝度、最小輝度のうち少なくとも 1 つの輝度データに基づき、液晶表示パネルに印加する映像信号の立ち上がり電圧および振幅を可変する第 1 の演算処理手段と、
前記映像信号の有する、画面の平均輝度、最大輝度、最小輝度のうち少なくとも 1 つの輝度データに基づき、照明装置に印加する電圧を可変する第 2 の演算処理手段とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 38】 表示領域と、
前記表示領域の周辺部にポリシリコン技術で形成された第 1 および第 2 のソースドライブ回路とを具備し、
前記表示領域はアモルファスシリコン薄膜を半導体膜としてトランジスタ素子が形成されており、
周辺部はポリシリコン薄膜を半導体膜としてトランジスタ素子が形成されていることを特徴とするアレイ基板。

【請求項 39】 光発生手段と、
インテグレートレンズと、
前記光発生手段からの光を偏光変換する偏光変換手段と、
液晶表示パネルと、
前記液晶表示パネルの表示画像を拡大して観察者に見え

るようにする拡大レンズとを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項 40】 請求項 4 記載の映像表示装置と、
撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。

【請求項 41】 液晶表示パネルと、
円弧状の透明部材と、
前記透明部材と前記液晶表示パネルの表示画面とをオプティカルカップリングする光結合材とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 42】 第 1 の基板と、
3 つの画素を一組として周期的な反射面とを有する第 2 の基板と、
前記第 1 の基板面に配置された、マイクロレンズアレイと、
前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に挟持された液晶層とを具備し、
前記第 1 の基板の前記マイクロレンズアレイが配置された面と、前記第 2 の基板の前記画素が形成された面とが対向していることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 43】 液晶表示パネルと、
前記液晶表示パネルの光入射面に配置されたプリズム板とを具備し、
前記プリズム板は、前記液晶パネルの面方向と直交する方向に対し、所定の角度にかたむいて空気ギャップが形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 44】 放物反射面を有する第 1 の透明ブロックと、
前記第 1 の透明ブロックの光出射面に配置された、くさび状の第 2 の透明ブロックと、
前記透明ブロックの略焦点近傍に配置された発光素子とを具備することを特徴とする照明装置。

【請求項 45】 請求項 44 記載の照明装置と、
液晶表示パネルと、
前記液晶表示パネルの表示画像を拡大して観察者に見るようにする拡大レンズとを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項 46】 発光素子と、
前記発光素子からの光を全反射する臨界角の傾斜部を有する第 1 の透明ブロックと、
前記傾斜部にわずかな空気ギャップをおいて配置されたくさび状の第 2 の透明ブロックと、
前記第 1 の透明ブロックの一面に配置された反射型の表示パネルとを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項 47】 反射型の表示パネルと、
前記反射型の表示パネルの光入射面に配置された透明ブロックと、
発光素子とを具備し、
前記発光素子からの光は、前記透明ブロックの一面で全反射した後、前記表示パネルに入射することを特徴とす

るビューファインダ。

【請求項 48】 請求項 9 または 22 に記載の照明装置の全部又は一部の手段の全部又は一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを記録した、コンピュータにより読み取り可能なことを特徴とするプログラム記録媒体。

【請求項 49】 請求項 10、12 または 37 に記載の映像表示装置の全部又は一部の手段の全部又は一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを記録した、コンピュータにより読み取り可能なことを特徴とするプログラム記録媒体。

【請求項 50】 請求項 11、13、17、24、26～29 のいずれかに記載の映像表示装置の駆動方法の全部又は一部の工程の全部又は一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを記録した、コンピュータにより読み取り可能なことを特徴とするプログラム記録媒体。

【請求項 51】 請求項 34 に記載の液晶表示パネルの駆動方法の全部又は一部の工程の全部又は一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを記録した、コンピュータにより読み取り可能なことを特徴とするプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、動画ボケ等の画質改善をする表示パネルの照明装置とそれを用いた映像表示装置、直視型でも反射型でも良好な画像を表示できる表示パネルおよびこれらを用いた直視型表示装置、携帯端末、ビューファインダ、ビデオカメラおよび投射型表示装置等に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示パネルを用いた表示装置は、小型、軽量でかつ消費電力が少ないため、携帯用機器等に多く採用されている。近年では、液晶表示モニターにも採用されその市場は拡大しつつある。また、液晶表示パネルの画質改善が進み、静止画では実用上問題ないレベルまで向上してきている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 液晶表示パネルに動画を表示させると、画像の尾ひきがあらわれる。この尾ひきとは、たとえば黒バック画面に白いボールが動くとき、白いボールのうしろに灰色の影があらわれる現象を言う。本明細書ではこのように尾ひきが発生している状態を動画ボケと呼ぶ。

【0004】 動画ボケが発生する原因は大きくわけて 2 つあると考えられる。第 1 番目の原因は液晶の応答性である。ツイストネマティック (TN) 液晶の場合、立ち上がり時間 (透過率が 0% から最大を 100% として 90% になるのに要する時間) と立ち下がり時間 (最大透過率 100% から 10% の透過率になるのに要する時

間) とを加えた時間 (以後、この立ち上がり時間 + 立ち下がり時間を応答時間と呼ぶ) は 50～80 msec である。

【0005】 応答時間が速い液晶モードもある。強誘電液晶である。ただし、この液晶は階調表示ができない。その他、反強誘電液晶、OCB モードの液晶は高速である。これらの高速の液晶材料あるいはモードを用いれば、第 1 番目の原因は対策することができる。

【0006】 第 2 番目の原因は、各画素の透過率がフィールドあるいはフレームに同期で変化することである。たとえば、ある画素の透過率は第 1 のフィールド (フレーム) の間は固定値である。つまり、1 フィールド (フレーム) ごとに画素電極の電位は書きかえられ液晶層の透過率が変化する。そのため、人間が液晶表示パネルの画像をみると眼の残光特性により、表示画像がゆっくりと変化しているように見え、動画ボケが発生する。

【0007】 なお、本明細書では 1 画面が書きかわる周期つまり、任意の 1 画素の電位がつぎに書きかえられるまでの時間をフィールドあるいはフレームと呼ぶ。

【0008】 CRT などの表示装置は、蛍光体面を電子銃で走査して画像を表示する。そのため、1 フィールド (1 フレーム) の期間において、各画素は μsec オーダーの時間しか表示されない。

【0009】 1 フィールド (フレーム) の期間、つまり連続して画像が表示されているように見えるのは人間の眼の残光特性によるものである。つまり、CRT では、各画素はほとんどの時間が黒表示で、 μsec のオーダーの時間にだけ点灯 (表示) されている。この CRT の表示状態は動画表示を良好にする。ほとんどの時間が黒表示のため、画像が飛び飛びに見え、動画ボケが発生しないからである。しかし、液晶表示パネルでは、1 フィールドの期間、画像を保持しているため、動画ボケが発生する。

【0010】 本発明は以上のような課題に鑑みてなされたもので、動画ボケの発生しない照明装置、映像表示装置、映像表示装置の駆動方法、液晶表示パネル、液晶表示パネルの製造方法、液晶表示パネルの駆動方法、アレキ基板、表示装置、ビューファインダ、ビデオカメラを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明は、ライン状の光発生手段と、前記光発生手段からスリット状に光を出射させる遮光手段と、前記光発生手段または前記遮光手段を回転中心で回転させる回転手段と、前記スリットから出射された光を導光する導光板とを具備することを特徴とする照明装置である。

【0012】 また、他の本発明は、導光板と、前記導光板上にマトリックス状に配置された光発生手段と、前記導光板の光出射面に形成または配置された光拡散手段とを具備し、前記光発生手段は、単色光を発生する発光素

子が近接して配置されて構成されていることを特徴とする照明装置である。

【0013】また、他の本発明は、複数の遮光体または反射体を分割して構成された導光板と、前記分割された導光板のそれぞれに形成または配置された光発生手段と、前記導光板の光出射面に形成または配置された光拡散手段とを具備し、前記光発生手段は、単色光を発生する発光素子が近接して配置されて構成されていることを特徴とする照明装置である。

【0014】また、他の本発明は、前述の本発明の照明装置と、前記照明装置からの出射光を変調する液晶表示パネルとを具備することを特徴とする映像表示装置である。

【0015】また、他の本発明は、マトリックス状に凹部が形成された第1の基板と、前記凹部に形成されたブラックマトリックスと、マトリックス状に画素が形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板との間に挟持された液晶層とを具備し、前記第1の基板の前記凹部が形成された面と、前記第2の基板の前記画素が形成された面とが対向していることを特徴とする液晶表示パネルである。

【0016】また、他の本発明は、マトリックス状に凹部が形成された第1の基板と、前記凹部に形成されたブラックマトリックスと、マトリックス状に画素が形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板との間に挟持された液晶層とを具備し、前記第1の基板の前記凹部が形成された面と、前記第2の基板の前記画素が形成された面とが対向しており、前記ブラックマトリックス上に平滑化膜が形成され、前記平滑化膜上に対向電極が形成されていることを特徴とする液晶表示パネルである。

【0017】また、他の本発明は、光透過性のある第1の基板と、画素電極がマトリックス状に形成された第2の基板とを具備し、前記第1の基板にマトリックス状に凹部を形成する第1の工程と、前記凹部に銀またはアルミニウムを有する金属薄膜を形成する第2の工程と、前記薄膜上に光透過性を有する平滑化膜を形成する第3の工程と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に液晶を挟持させる第4の工程とを備えたことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法である。

【0018】また、他の本発明は、マトリックス状に凹部が形成された第1の基板と、前記凹部に形成されたブラックマトリックスと、前記第1の基板に形成された付加コンデンサと、マトリックス状に画素が形成された第2の基板と、前記付加コンデンサと前記画素電極とを接続する接続部と、前記第1の基板と第2の基板との間に挟持された液晶層とを具備し、前記第1の基板の前記凹部が形成された面と、前記第2の基板の前記画素が形成された面とが対向していることを特徴とする液晶表示パネルである。

【0019】また、他の本発明は、第1の導光板と、前記第1の導光板に光束を入力する第1の発光手段と、第2の導光板と、前記第2の導光板に光束を入力する第2の発光手段と、前記第1の発光手段および前記第2の発光手段のオンオフを制御する制御手段とを具備することを特徴とする照明装置である。

【0020】また、他の本発明は、第1の導光板と、前記第1の導光板に光束を入力する第1の発光手段と、第2の導光板と、前記第2の導光板に光束を入力する第2の発光手段と、前記第1の発光手段および前記第2の発光手段のオンオフを制御する制御手段と、前記第1の導光板および第2の導光板のそれぞれの光出射面に配置された光拡散手段と、前記光拡散手段の光出射側に配置された液晶表示パネルとを具備することを特徴とする映像表示装置である。

【0021】また、他の本発明は、本発明の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、画面の上半分の画像を書き換えている第1の時間では、前記第1の発光手段を点灯する工程と、画面の下半分の画像を書き換えている第2の時間では、前記第2の発光手段を点灯する工程とを備えたことを特徴とする映像表示装置の駆動方法である。

【0022】また、他の本発明は、導光板と、前記導光板の上端部に配置または形成された第1の発光手段と、前記導光板の下端部に配置または形成された第2の発光手段と、前記第1の発光手段および前記第2の発光手段のオンオフを制御する制御手段と、前記導光板の光出射面に配置された光拡散手段と、前記光拡散手段の光出射側に配置された液晶表示パネルとを具備することを特徴とする映像表示装置である。

【0023】また、他の本発明は、本発明の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、液晶表示パネルの画面の書き換えている第1の時間では、前記第1および第2の発光手段をオフ状態にするオフ工程と、液晶表示パネルの画面を書き換えていない第2の時間では、前記第1または第2の発光手段をオン状態にするオン工程とを備え、前記オン工程においては、前記第1の発光手段と前記第2の発光手段とを交互に点灯させることを特徴とする映像表示装置の駆動方法である。

【0024】また、他の本発明は、ストライプ状の電極を有する第1の液晶表示パネルと、映像を表示する第2の液晶表示パネルと、前記第1の液晶表示パネルと前記第2の液晶表示パネルとの間に配置された光拡散手段とを具備することを特徴とする映像表示装置である。

【0025】また、他の本発明は、ストライプ状の電極を有する第1の基板と、画素電極を有する第2の基板と、対向電極の機能を有する第3の電極と、前記ストライプ状の電極と前記第3の電極との間に挟持された高分子と液晶分子とを有する第1の液晶層と、前記画素電極と前記第3の電極との間に挟持された第2の液晶層とを

具備することを特徴とする液晶表示パネルである。

【0026】また、他の本発明は、ストライプ状の電極を有する第1の基板と、画素電極を有する第2の基板と、対向電極の機能を有する第3の電極と、前記ストライプ状の電極と前記第3の電極との間に挟持された高分子と液晶分子とを有する第1の液晶層と、前記画素電極と前記第3の電極との間に挟持された第2の液晶層と、前記第1の基板側に配置されたバックライトと、前記画素電極に映像信号を印加する第1のドライバ回路と、前記ストライプ状の電極に駆動電圧を印加する第2のドライバ回路とを具備することを特徴とする映像表示装置である。

【0027】また、他の本発明は、前述の本発明の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、前記第2の液晶層の画像を書き換えた後、前記箇所に対応する第1の液晶層に電圧を印加し、前記バックライトの光を前記第1の液晶層に入射する工程を備えたことを特徴とする映像表示装置の駆動方法である。

【0028】また、他の本発明は、マトリクス状の電極を有する第1の基板と、共通電極を有する第2の基板と、前記マトリクス状の電極と前記共通電極との間に挟持された光変調層とを具備することを特徴とする照明装置である。

【0029】また、他の本発明は、前記光変調層は、高分子分散液晶層またはTN液晶層であることを特徴とする上記本発明である。

【0030】また、他の本発明は、ストライプ状の電極を有する第1の基板と、共通電極を有する第2の基板と、前記マトリクス状の電極と前記共通電極との間に挟持された光変調層とを具備し、前記ストライプ状の電極の幅が中央部で狭く、上下部で広いことを特徴とする照明装置である。

【0031】また、他の本発明は、マトリクス状の電極を有する第1の基板と、共通電極を有する第2の基板と、前記マトリクス状の電極と前記共通電極との間に挟持された光変調層とを具備し、前記マトリクス状の電極の大きさは、前記第1の基板の中央部にあるものは小さく、周辺部にあるものは大きいことを特徴とする照明装置である。

【0032】また、他の本発明は、複数の点灯領域を有する照明装置において、複数フィールドで、前記点灯領域を個別に点灯または消灯させることにより、1枚の液晶表示パネルを照明することを特徴とする照明装置である。

【0033】また、他の本発明は、複数のストライプ状の点灯領域を有する照明装置と、前記ストライプ状の点灯領域と同数または整数分の1の画素行を有する液晶表示パネルとを具備することを特徴とする映像表示装置である。

【0034】また、他の本発明は、前述の本発明の映像

表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、奇数フィールドでは、奇数番目のストライプ状の点灯領域を点灯する工程と、偶数フィールドでは、偶数番目のストライプ状の点灯領域を点灯する工程とを備えたことを特徴とする照明装置の駆動方法である。

【0035】また、他の本発明は、複数の領域に分割された画像表示領域を有する液晶表示パネルと、複数の領域に分割された点灯領域を有する照明装置とを具備することを特徴とする映像表示装置である。

【0036】また、他の本発明は、前述の本発明の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、所定の第1のフィールドでは奇数番目に位置する点灯領域を点灯する工程と、前記第1のフィールドでは偶数番目に位置する点灯領域を点灯する工程とを備えたことを特徴とする映像表示装置の駆動方法である。

【0037】また、他の本発明は、前述の本発明の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、表示画像データにより、前記点灯領域の大きさを能動的に変化する工程を備えたことを特徴とする映像表示装置の駆動方法である。

【0038】また、他の本発明は、前述の本発明の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、同一時刻に2カ所の点灯領域を発生する工程を備えたことを特徴とする映像表示装置の駆動方法である。

【0039】また、他の本発明は、前述の本発明の映像表示装置を用いた映像表示装置の駆動方法であって、画像表示状態と、全面黒表示状態とを交互に行う工程を備えたことを特徴とする映像表示装置の駆動方法である。

【0040】また、他の本発明は、マトリクス状に画素が形成された第1の基板と、対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に挟持された液晶層と、前記対向電極に表示画面を黒表示にする信号を印加する対向信号印加手段とを具備することを特徴とする映像表示装置である。

【0041】また、他の本発明は、マトリクス状に画素が形成された第1の基板と、前記画素の画素行方向に形成された複数のストライプ状の対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする映像表示装置である。

【0042】また、他の本発明は、マトリクス状に形成された画素電極と、前記画素電極の画素行方向に形成された複数のストライプ状電極を有する第1の基板と、対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板との間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする映像表示装置である。

【0043】また、他の本発明は、マトリクス状に配置された画素電極と、前記画素電極に信号を印加する第1の薄膜トランジスタ素子および第2の薄膜トランジスタ素子と、前記画素電極間に配置されたソース信号線

と、前記画素電極間に配置された第1のゲート信号線と、前記画素電極間に配置された第2のゲート信号線と、前記ソース信号線に映像信号を印加するソースドライバと、第1のゲート信号線にオンオフ電圧を印加する第1のゲートドライバと、第2のゲート信号線にオンオフ電圧を印加する第2のゲートドライバとを具備し、前記第1の薄膜トランジスタ素子のゲート端子は前記第1のゲート信号線に接続され、前記第1の薄膜トランジスタ素子のソース端子は前記ソース信号線に接続され、前記第1の薄膜トランジスタ素子のドレイン端子は前記画素電極に接続され、前記第2の薄膜トランジスタ素子のゲート端子は前記第2のゲート信号線に接続され、前記第2の薄膜トランジスタ素子のソース端子は前記ソース信号線に接続され、前記第2の薄膜トランジスタ素子のドレイン端子は前記画素電極に接続されていることを特徴とする液晶表示パネルである。

【0044】また、他の本発明は、前述の本発明の液晶表示パネルを用いた映像表示パネルの駆動方法であって、映像信号のブランキング期間に前記第2の薄膜トランジスタ素子をオン状態にする工程と、映像信号のデータ期間には前記第1の薄膜トランジスタ素子をオン状態にする工程とを備えることを特徴とする液晶表示パネルの駆動方法である。

【0045】また、他の本発明は、マトリックス状に配置された画素電極と、前記画素電極に信号を印加する第1の薄膜トランジスタ素子および第2の薄膜トランジスタ素子と、前記画素電極間に配置されたソース信号線と、前記画素電極間に配置された第1のゲート信号線と、前記画素電極間に配置された第2のゲート信号線と、前記画素電極間に配置された共通信号線と、前記ソース信号線に映像信号を印加するソースドライバと、前記共通信号線に信号を印加するリセットドライバと、前記第1のゲート信号線にオンオフ電圧を印加する第1のゲートドライバと、前記第2のゲート信号線にオンオフ電圧を印加する第2のゲートドライバとを具備し、前記第1の薄膜トランジスタ素子のゲート端子は前記第1のゲート信号線に接続され、前記第1の薄膜トランジスタ素子のソース端子は前記ソース信号線に接続され、前記第1の薄膜トランジスタ素子のドレイン端子は前記画素電極に接続され、前記第2の薄膜トランジスタ素子のゲート端子は前記第2のゲート信号線に接続され、前記第2の薄膜トランジスタ素子のソース端子は前記共通信号線に接続され、前記第2の薄膜トランジスタ素子のドレイン端子は前記画素電極に接続されていることを特徴とする液晶表示パネルである。

【0046】また、他の本発明は、マトリックス状に配置された画素電極と、前記画素電極に信号を印加する第1の薄膜トランジスタ素子および第2の薄膜トランジスタ素子と、前記画素電極間に配置されたソース信号線と、前記画素電極間に配置された第1のゲート信号線

と、前記画素電極間に配置された第2のゲート信号線と、前記画素電極間に配置された共通信号線と、第1のソース信号線に映像信号を印加する第1のソースドライバと、第2のソース信号線に映像信号を印加する第2のソースドライバと、共通信号線に信号を印加するリセットドライバと、第1のゲート信号線にオンオフ電圧を印加する第1のゲートドライバと、第2のゲート信号線にオンオフ電圧を印加する第2のゲートドライバとを具備し、前記第1の薄膜トランジスタ素子のゲート端子は前記第1のゲート信号線に接続され、前記第1の薄膜トランジスタ素子のソース端子は前記第1のソース信号線に接続され、前記第1の薄膜トランジスタ素子のドレイン端子は前記画素電極に接続され、前記第2の薄膜トランジスタ素子のゲート端子は前記第2のゲート信号線に接続され、前記第2の薄膜トランジスタ素子のソース端子は前記第2のソース信号線に接続され、前記第2の薄膜トランジスタ素子のドレイン端子は前記画素電極に接続されていることを特徴とする液晶表示パネルである。

【0047】また、他の本発明は、映像信号の有する、画面の平均輝度、最大輝度、最小輝度のうち少なくとも1つの輝度データに基づき、液晶表示パネルに印加する映像信号の立ち上がり電圧および振幅を変化する第1の演算処理手段と、前記映像信号の有する、画面の平均輝度、最大輝度、最小輝度のうち少なくとも1つの輝度データに基づき、照明装置に印加する電圧を変化する第2の演算処理手段とを具備することを特徴とする映像表示装置である。

【0048】また、他の本発明は、表示領域と、前記表示領域の周辺部にポリシリコン技術で形成された第1および第2のソースドライブ回路とを具備し、前記表示領域はアモルファスシリコン薄膜を半導体膜としてトランジスタ素子が形成されており、周辺部はポリシリコン薄膜を半導体膜としてトランジスタ素子が形成されていることを特徴とするアレイ基板である。

【0049】また、他の本発明は、光発生手段と、インテグレートレンズと、前記光発生手段からの光を偏光変換する偏光変換手段と、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの表示画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大レンズとを具備することを特徴とするビューファインダである。

【0050】また、他の本発明は、前述の本発明の映像表示装置と、撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラである。

【0051】また、他の本発明は、液晶表示パネルと、円弧状の透明部材と、前記透明部材と前記液晶表示パネルの表示画面とをオプティカルカップリングする光結合材とを具備することを特徴とする映像表示装置である。

【0052】また、他の本発明は、第1の基板と、3つの画素を一組として周期的な反射面とを有する第2の基板と、前記第1の基板面に配置された、マイクロレンズ

アレイと、前記第1の基板と第2の基板との間に挟持された液晶層とを具備し、前記第1の基板の前記マイクロレンズアレイが配置された面と、前記第2の基板の前記画素が形成された面とが対向していることを特徴とする液晶表示パネルである。

【0053】また、他の本発明は、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの光入射面に配置されたプリズム板とを具備し、前記プリズム板は、前記液晶パネルの面方向と直交する方向に対し、所定の角度にかたむいて空気ギャップが形成されていることを特徴とする表示装置である。

【0054】また、他の本発明は、放物反射面を有する第1の透明ブロックと、前記第1の透明ブロックの光入射面に配置された、くさび状の第2の透明ブロックと、前記透明ブロックの略焦点近傍に配置された発光素子とを具備することを特徴とする照明装置である。

【0055】また、他の本発明は、前述の本発明の照明装置と、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの表示画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大レンズとを具備することを特徴とするビューファインダである。

【0056】また、他の本発明は、発光素子と、前記発光素子からの光を全反射する臨界角の傾斜部を有する第1の透明ブロックと、前記傾斜部にわずかな空気ギャップをおいて配置されたくさび状の第2の透明ブロックと、前記第1の透明ブロックの一面に配置された反射型の表示パネルとを具備することを特徴とするビューファインダである。

【0057】また、他の本発明は、反射型の表示パネルと、前記反射型の表示パネルの光入射面に配置された透明ブロックと、発光素子とを具備し、前記発光素子からの光は、前記透明ブロックの一面で全反射した後、前記表示パネルに入射することを特徴とするビューファインダである。

【0058】また、他の本発明は、前述の本発明の照明装置の全部又は一部の手段の全部又は一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを記録した、コンピュータにより読み取り可能なことを特徴とするプログラム記録媒体である。

【0059】また、他の本発明は、前述の本発明の映像表示装置の全部又は一部の手段の全部又は一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを記録した、コンピュータにより読み取り可能なことを特徴とするプログラム記録媒体である。

【0060】また、他の本発明は、前述の本発明の映像表示装置の駆動方法の全部又は一部の工程の全部又は一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを記録した、コンピュータにより読み取り可能なことを特徴とするプログラム記録媒体である。

【0061】また、他の本発明は、前述の本発明の液晶

表示パネルの駆動方法の全部又は一部の工程の全部又は一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを記録した、コンピュータにより読み取り可能なことを特徴とするプログラム記録媒体である。

【0062】以上のような本発明の照明装置あるいは表示装置は、動画ボケ等を解決するため、表示パネルの各画素の電圧を書きかえるタイミングと、バックライトを駆動する駆動回路とを同期をとって画像表示を行う。バックライトユニット（照明装置）は複数の導光板を並列にならべて配置する。

【0063】導光板のエッジには白色LEDを取り付ける。この白色LEDは3～4本を組みとして順次点灯させ、あるいは1つつ順次点灯させる。一方、液晶表示パネルの各画素行に印加する（画素電極の電圧を書きかえる）位置も走査する。この走査と白色LEDの点灯とは同期をとる。また蛍光管は、画素に電圧を印加され書きかえられた画素上の液晶層の液晶が十分変化した後に、その画素行に対応する導光板のLEDを点灯するようにする。

【0064】このようにLEDの点灯タイミングと液晶表示パネルへ印加する電圧のタイミングとを同期を取る。つまり、液晶の変化が十分変化した領域にのみバックライトから光を照射し、画素を表示するのである。一方で、画素が表示されたい時間が生じる。このためCRTの表示状態と同様の表示状態が実現できる。したがって、動画ボケが改善されるのである。

【0065】

【発明の実施の形態】 本明細書において各図面は理解を容易にまたは／および作図を容易にするため、省略または／および拡大縮小した箇所がある。たとえば、（図59）の投射型表示装置では冷却装置（部）等を省略している。以上のことは以下の図面に対しても同様である。また、同一番号または、記号等を付した箇所は、同一もしくは類似の形態もしくは材料あるいは機能もしくは動作を有する。

【0066】なお、各図面等で説明した内容は特に断りがなくとも、他の実施例等と組みあわせることができる。たとえば、（図1）の照明装置を（図93）の表示装置に用いることができるし、（図27）の表示パネルと（図1）の照明装置装置を組み合わせた表示装置を構成することができる。また、（図1）の照明装置を（図91）のビデオカメラ等に採用することもできる。（図99）のPBS871等を（図100）の表示装置に付加することもできる。つまり、本発明書の表示パネル等について各図面および明細書で説明した事項は、個別に説明することなく相互に組み合わせた実施形態の表示装置等を構成できる。

【0067】このように特に明細書中に例示されていなくとも、明細書、図面中で記載あるいは説明した事項、

内容、仕様は、互いに組み合わせて請求項として記載することができる。すべての組み合わせについて明細書などで記述することは不可能であるからである。

【0068】したがって、液晶表示パネルで説明した事項は、本発明のビューファインダまたは投射型表示装置などに適用できる。また、照明装置で説明した事項は照明装置を用いるすべての本発明の直視型あるいは投射型の表示装置に適用できる。また、駆動方法はそれぞれの表示パネル、表示装置に適時適用できることは言うまでもない。また本発明の発光素子を用いていずれのビューファインダなどであっても構成できる。また、本発明の表示パネルの製造方法を用いて製造した表示パネルはいずれの表示装置にも採用することができることは言うまでもない。

【0069】以下、図面等を参照しながら本発明の表示装置等について順次説明していく。(図1)は本発明の照明装置16の平面図を示したものである。導光板(導光部材)14はアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂などの有機樹脂あるいはガラス基板等から構成される。

【0070】導光板の本数は、図1においてバックライト16の光射出面に配置される、直接図示されない表示パネルの大きさに左右されるが、一般的に表示画面を少なくとも3等分、好ましくは8等分以上に分割して表示する必要があるから、分割数を n (本)とし、表示パネル21の有効表示領域の縦幅を H (cm)とすると次式を満足するようにする。

【0071】

$$5(\text{cm}) \leq H/n \leq 20(\text{cm}) \quad (\text{数式1})$$

さらに好ましくは

$$8(\text{cm}) \leq H/n \leq 15(\text{cm}) \quad (\text{数式2})$$

の関係を満足するようにする。

【0072】(図1)では導光板14のエッジ部に白色LED11等の発光素子を配置するとしているがこれに限定するものではなく、各導光板14ごとに棒状の蛍光管(図示せず)を配置してもよい。また、ELバックライト等を用いて各導光板14を個別に点灯させてもよい。

【0073】 H/n が小さすぎると発光素子11または発光管が多くなり高コストになる。一方、 H/n が大きすぎると表示画面が暗くなり、また、動画ボケが改善されにくくなる。

【0074】また、表示パネルの有効表示領域の横幅を W (cm)とすると、次式を満足させるように構成することが好ましい。

【0075】

$$0.07 \leq W/(H \cdot n) \leq 0.5 \quad (\text{数式3})$$

さらに好ましくは次式を満足させることが好ましい。

【0076】

$$0.10 \leq W/(H \cdot n) \leq 0.35 \quad (\text{数式4})$$

なお、11はLED等とし、141を蛍光管等の棒状の

発光管としているが、これらは相互におきかえてもよい。たとえば、LED11をリニアアレイ状に形成すれば蛍光管となるし、棒状の発光管141を短くすれば、点状のLEDと近似となる。つまり11は点状の光源であり、141は棒状の光源である。その他光源は、ドーナツ状にしてもよいし、円板状にしてもよい。また、面光源であってもよく、また外光を取り込んで導光板等に光を導入するものであってもよい。以上のことから11と141は説明の容易性から使いわけているだけであり、実際にはどちらを採用してもよい。

【0077】また、蛍光管141は熱陰極方式と、冷陰極方式の2つがあるが、熱陰極方式の方が調光することが容易であり好ましい。ただし、熱暴走の危険性があるので、たえず蛍光管に流れる電流をモニターし、過電流防止を制御する必要がある。また、冷陰極管であってもキセノンに1~8%の水素を添加したものを管中に封入することにより、調光が容易となる。ただし、水素をいれると点灯たちあがり時間が遅くなる傾向があるので、その場合は、2~5%のアルゴンガスを添加するとよい。

【0078】(図1)において、導光板14の端部には白色LED11が取り付けられている。白色LEDは日亜化学(株)等が製造、販売を行っている。白色LED11は(図123(a))に示すように背面に放熱板805が取り付けられている。これは白色LED11の効率が悪く発熱が大きいためである。

【0079】白色LEDはそれ自身の温度が高くなると流れる電流量が変化し、発光輝度が変化する。この対策として放熱板805は有効である。なお、白色LED11は定電流駆動を行うことが好ましい。また、白色LED11の温度を検出し、検出されたデータに基づき、白色LED11に流れる電流量を制御するように構成しておくことが好ましい。もちろん、LED11はパルス状にオンオフしてもよい。

【0080】LED11の発光効率が悪い場合、投入電力の大部分は熱となる。この熱は放物板805に伝達され、効率よく空気中に発散され放熱される。

【0081】白色LED11から出射する光には色むら/輝度ムラがあるため、出射側に拡散シート(拡散板)171を配置または形成する。拡散板171はフロスト加工したガラス板、チタンなどの拡散粒子を含有する樹脂板あるいはオパールガラスが該当する。また、キモト(株)が発売している拡散シート171(ライトアップシリーズ)を用いてもよい。

【0082】拡散板171により色むらがなくなり、また、拡散板171の面積が発光領域となるため、拡散板171の大きさを変更することにより発光面積を自由に設定することができる。拡散板171により発光領域を大きくすれば、輝度は低下するが、導光板14等を均一に照明できる。発光領域を小さくすれば多少むらが発生するが、輝度は高くなる。(図123(b))を参

照) 拡散板171は板状のもの他、樹脂中に拡散材を添加した接着剤72aであってもよく、その他、蛍光体を厚く積層したものでもよい。蛍光体は光散乱性が高いからである。また、蛍光体で光励起させ、色シフトをさせてもよい。これらを含めて拡散板171と呼ぶ。拡散部は半球状または円柱状に形成することにより指向性が広がり、また表示領域の周辺部まで均一に照明できるので好ましい。

【0083】この拡散板171(拡散シート)がないと、表示画像に色むらが生じるので配置することは重要である。また白色LEDの色温度は6500ケルビン(K)以上9000(K)以下のものを用いることが好ましい。また、(図123(b))のように拡散材入りの接着剤72aは光結合材(オプティカルカップリング)として機能する。

【0084】また、白色LED11の光出射側に色フィルタ123-1を配置または形成することにより発光色の色温度を改善することができる。特に発光素子11が白色LEDの場合、青色に強いピークの光がでる帯域があり、また、このピークはLEDごとにバラツキが大きい。そのため、表示パネル21の表示画像の色温度バラツキが大きくなる。

【0085】色フィルタ123-1を配置することにより、表示画像の色温度のバラツキを少なくすることができる。特に発光素子11として白色LEDを用いる場合、青色光の割合が多いので表示パネル21のカラーフィルタの色にあわせて、重点的に対策する。また、LED11から放射された光が効率よく、前面に放射されるようにLED11の底面等に反射膜51を形成する。この反射膜51により、裏面に放射された光も前面に反射される。反射膜51としてAgを用いる。

【0086】白色LED11から放射された光が効率よく導光板14に入射されるように導光板14とLED11間には光結合材(オプティカルカップリング材)126が塗布または配置される。光結合材126は、純水、アルコール、サルチルサンメチル溶液、エチレングリコールなどの液体、シリコン樹脂などのゲル、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリビニールアルコール(PVA)など固体が例示され、主として屈折率が1.44以上1.55以下の範囲のものが例示される。

【0087】なお、光結合材126中にTiの微粉末などの拡散材あるいは染料、顔料塗料を含有させることにより、色フィルタ123-1等を用いずとも色温度調整あるいは、色ムラの低減を行うことができる。また、色フィルタ123-1は吸収型、干渉型(誘電体多層膜)のいずれのものでも用いることができる。

【0088】白色LED11は他の単一色のあるいは複合色のLEDに置き換えることができる。たとえば赤(R)色発光のLED11R、緑(G)色発光のLED11Gあるいは、青(B)色発光のLED11Bであ

る。このような色のLEDを用いれば当然のことながら、照明装置の発光色は単一色等となり白色表示は実現できない。しかし、照明装置とともに用いる表示パネル等がモノクロの場合は実用的な用途としては十分である。もちろん、11R、11G、11Bを組み合わせることにより白色発光にしてもよい。これらは、同時に点灯してもフィールドシーケンシャルに点灯させてもよい。

【0089】また、白色LED11はオプトニクス等が製造、販売しているルナシリーズの蛍光発光ランプなどに置き換えることができる。つまり、LEDに限定するものではなく、11は点滅動作のできる発光素子でいずれのものでもよい。たとえば、タングステンランプ、クリプトンランプなどでもよい。また外光を集光したり、EL素子を用いたりしてもよい。

【0090】なお、(図123)で説明した内容は、本発明の実施例でも有効である。たとえば(図98)―(図93)(図92)(図90)等の表示装置が例示される。このように本明細書で記載した事項は、種々の実施例で組み合わせて用いてもよい。

【0091】また、(図13)に示すように白色LED11はLEDアレイ12のように一体として構成してもよい。また、LED11の光出射面微小な凸レンズを配置、もしくはLEDの光出射面に形成してもよい。この場合は、LED11の発光チップから放射される光が効率よく導光板14に入力される。

【0092】なお、(図1)の実施例では導光板14を板としたが、これに限定するものではなく、たとえば複数枚のシートあるいは板を重ねた構成でもよい。また、(図7)に示すように多数の光ファイバー71を接着剤72で固めて一体としたものを用いてもよい。LED11から放射された光はファイバー71に入力される。光はファイバー71中を直線状に、つまり、(図1)の横方向に伝搬される。

【0093】なお、接着剤72は液体等でもよく、また接着剤72に光吸収物を添加してもよい。また、金属などで形成してもよい。また、接着剤を用いず、ファイバー72のクラッドをたばねただけでもよい。その他、光ファイバーのかわりに、ガラスあるいは樹脂の線材、ビーズなども用いることができる。その他、屈折率異方性のある板、シート、プリズム板等でもよい。つまり、縦方向よりも、横方向に光がよく伝達されるものであればどんなものでもよい。また、導光板に反射膜を形成し、乱反射させて光を横方向に伝搬させるように構成してもよい。また裏面に複数の穴をあけ、均一に照明するように構成してもよい。また、ストライプ状の微小な板を組み合わせたものを用いてもよい。

【0094】(図7)ではファイバー72等をまとめて横長状の導光板14に形成するとしたが、これに限定するものではなく、(図1)の14a~14eが一体とな

ったような板状であってもよい。また、導光板14の表面等にエンボス加工を行ったり、微細な溝、穴を形成したり、微小なミラーあるいは光拡散材を配置または形成したりしてもよい。また、導光板中に光拡散材を添加したり、色補正用の添加材を加えたりしてもよい。

【0095】(図1)において、発光素子11から放射された光18は導光板14間に配置された反射板15(反射シートあるいは反射部材、反射膜)で反射されて伝達される。反射板15は導光板14の側面および裏面に形成される。

【0096】発光素子11から放射された光18は個々の導光板14内を照明する。したがって、発光素子11aと11fが点灯すれば導光板14aのみが照明体となる。つまり、(図1)の構成を採用することにより横長の照明体(14)を複数並列に配置したことになる。かつ、LED11を順次点灯させれば、導光板14a→14b→14c→14d→14e→14aと順次、点灯または消灯させる(走査)ことができる。なお、走査順序は一方方向に限定するものではなく、第1フレームで上から順次点灯し、次の第2のフレームでは下から点灯させてもよい。

【0097】反射板15はフィルム状のものあるいは板状のものをを用いる。これらはシートあるいは板等の上にアルミニウム(A1)、銀(Ag)、チタン(Ti)、金(Au)などの金属薄膜を蒸着したものであり、また金属薄膜の酸化を防止するため、金属薄膜の表面にSiO₂などの無機材料からなる蒸着膜が形成されている。また、ラミネートしてもよい。また、反射板15として光沢性のある塗料を用いてもよい。その他、誘電体多層膜からなる誘電体ミラーを採用してもよい。また、A1などからなる金属板を切削したものを用いてもよい。

【0098】ただし、この反射板15は光を反射するものに限定するものではなく、表面を光拡散する性質のものを用いてもよい。たとえばオパールガラス等の微粉末を塗布したもの、酸化Ti(チタン)の微粉末を塗布したシートあるいは、板が例示される。また、反射板15の周囲に光拡散材を塗布してもよい。反射板15自身を光拡散材料で形成したり、反射板15の表面を酸化処理し、酸化アルミナを形成(作製)してもよい。

【0099】(図2)は(図1)の一部断面である。(図2)では金属からなる板を切削加工して凹部24を形成し、この凹部24にA1などからなる反射膜15を形成した実施例である。この凹部24に導光板14をはめ込んでいる。また、凹部24に液体あるいはゲル等を流しこみ、そのまま用いる、あるいは硬化させることにより導光板としてもよい。

【0100】導光板14の光出射面にはプリズムシート23が配置されている。プリズムシートは導光板14から出射する光の強度を強くする機能を有する。つまり、指向性を狭くする。プリズムシート23はスリーエム社

などが製造販売している。

【0101】また、プリズム板23の光出射面には、拡散シート22が配置されている。拡散シートはプリズム板23の凹凸が表示パネル21を透過して見えないようにするものである。この拡散シート22としては(株)キモトがライトアップシリーズとして製造販売している。なお、プリズム23の凹凸のピッチは1mm以下0.2mm以上にする。

【0102】発光素子11の近傍は光の集中度が高い。そのため発光素子11の近傍の輝度は高くなり、表示ムラとなる。この対策のため本発明の照明装置では(図3)に示すように発光素子3の近傍に光拡散部31を形成もしくは配置している。

【0103】光拡散部31は(図4)に示すように円形あるいは、四角形の光拡散ドット41から構成される。光拡散ドット41は導光板14の表面等に直接にあるいは、別に配置した拡散シート22上に形成される。

【0104】導光板14の表面あるいは表示パネル21と導光板14間に配置したシート22上に、光拡散部31を形成または配置する。光拡散部31とは本来の光を拡散して表示パネル21に到達する光を減少させる機能を有するものである。その他、金属膜などで直接光を遮光して表示パネル21に到達する光を減少させるものが含まれる。つまり、減光により輝度ムラを調整するものでもよい。

【0105】光拡散部31は(図3)に示すようにLED11の近傍は円もしくは円弧状に大きく形成し、LED11から離れた位置は小さく形成する。また、光拡散部31はスモークガラスのように全体にわたり光透過、あるいは光直進率を低下させる構成でもよい。光拡散ドット41はLED11に近いところを大きく、遠いところは小さくする。このように光拡散部31を形成することにより、バックライト16の照明光は全領域にわたり均一となる。

【0106】導光板14の表面から放射される光は、発光素子11の近傍が多くなり、中央部は少なくなる。この課題に対応するため、本発明では(図5)に示すように導光板14の表面に光拡散部材(光拡散ドット)51を形成している。なお、光拡散部材51は(図4)でも説明したように遮光するもの(反射膜)でもよい。

【0107】(図5(a))の実施例では、導光板14等に点状の光拡散部材を形成もしくは配置している。導光板14の中央部の光拡散部材の面積は大きくし、周辺部(LED近傍)は面積を小さくする。なお、51が反射膜の場合はこの逆とする。また、(図5(b))に示すように、光拡散部材51はストライプ状としてもよい。この場合も、導光板14の中央部の光拡散部材の面積は大きくし、周辺部(LED近傍)は面積を小さくする。また(図5(a))と同様に51が反射膜の場合はこの逆とする。また、LEDを平面状に形成したり、視

覚的にみえないような輝度分布をもたせたりしてもよい。また、LED自身に遮光膜あるいは反射膜等を形成してもよい。また、LEDに塗布する蛍光体に膜厚分布をもたせてもよい。

【0108】(図6(a))は反射板15に反射機能をもたせていない。単なる導光板14と導光板14を保持する筐体として用いる。反射膜61は導光板14の側面および裏面にAl、Agなど蒸着して形成している(反射膜51)。反射膜61は導光板14に直接形成する他、アルミニウム(Al)あるいは、銀(Ag)を蒸着した反射シートを導光板14にはりつけてもよい。また、導光板14と筐体15間に配置してもよい。このような反射シートはスリーエム社がシルバーラックスという商標名で販売している。

【0109】(図6(b))は導光板14の内部を中空とした構成である(中空部62)。このように導光板14の内部を中空とすることにより、照明装置を軽量化することができる。その他、中空部に液体あるいはゲルを挿入しておいてもよい。これら液体あるいはゲルとして、水あるいはエチレングリコール等が例示される。液体あるいはゲルは樹脂よりも比重が小さいため先と同様に照明装置の軽量化を図ることができる。もちろん、中空部62に紫外線硬化樹脂などを充填してもよい。また、中空部62に光拡散材などを添加したり、光拡散材を充填してもよい。光を吸収する色素などを添加してもよい。

【0110】なお、中央部62に挿入する水あるいはゲルには水酸化ナトリウムなどを添加しておき、PHを10以上13以下、さらに好ましくは10.5以上12.5以下としておく。このように挿入する水あるいはゲルをアルカリ性としておくことにより、これらの液体が漏れでたととしても、反射膜61などを酸化させることが少なくなり、また安定である。アルカリ性にするには、水あるいはゲル中に水酸化ナトリウムなどを添加すればよい。

【0111】また(図6)において、ケース14はガラス材料で形成する他、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂で形成してもよい。その他、アクリル系、UV樹脂を硬化させて形成してもよい。

【0112】なお、本発明の照明装置16において有効な光出射領域以外(無効領域)には、反射板あるいは光吸収部材を形成しておくことが好ましい。また、14を液晶層とし印加電圧により、光出射状態あるいは光拡散状態を変化させてもよい。

【0113】(図1)等にて示す本発明の照明装置と表示パネル21とを組み合わせることで、動画ボケのない表示装置を構成できる。

【0114】表示パネル21は説明を容易にするためOCBモード(Optically compensated Bend Mode)の液晶表示パネルを用いるとして説明する。ただし、他のT

Nモード等の液晶表示パネルも用いることができる。たとえば、高速応答のOCBモードまたは、メルク社の高速TN液晶、またはシャープが提案するASVモード、強誘電性液晶、反強誘電性液晶等を用いてもよいことは言うまでもない。

【0115】さらには、高分子分散液晶(PDLC、PNLC、N-CAP)、ECB(Electrically Controlled Birefringence)モード、垂直配向(VA:Vertically Aligned)モード、EOC(Electrically-induced Optical Compensation)モード、IPSモード、STN液晶、DAPモード、ASM(Axial Symmetric Micro-Cell)モードなども用いることができることは言うまでもない。その他、複合したものとして、コレステリック・ネマティック相転移型液晶に2色性色素を添加したゲストホスト液晶等でもよい。

【0116】表示パネル21の光変調層226がOCBモードの場合、電源投入直後時に矩形あるいは正弦波状の電圧を印加する必要がある。電圧の大きさは±5(V)以上±15(V)以下とすることが好ましい。また、電圧の周波数は40(Hz)以上100(Hz)以下とすることが好ましい。

【0117】発光素子11を順次点灯させて(順次消灯させて)照明装置16を駆動する。(図8)において、81は非点灯部(発光素子11が点灯状態でない導光板14部)であり、82は点灯部(発光素子11が点灯状態である導光板14部)である。

【0118】1つの照明装置において非点灯部81の面積 S_1 と点灯部82の面積 S_2 との関係は次式の関係満足させることが好ましい。

【0119】

$$0.075 \leq S_2/S_1 \leq 1.6 \quad (\text{数式5})$$

さらに好ましくは、次式の関係満足させることが好ましい。

【0120】

$$0.1 \leq S_2/S_1 \leq 0.8 \quad (\text{数式6})$$

S_2/S_1 の値が小さいほど動画ボケは小さくなり、良好な動画表示を実現できる。しかし、0.075より小さいと画面が暗くなりすぎる。一方 S_2/S_1 の値が大きいくほど、動画ボケが大きくなる。

【0121】(図8)に示すように点灯部82の位置を画面上から下に順次移動させていく。この移動と同期させて表示パネルの画像表示を変化させる。また、バックライトの点灯は、液晶の応答性を考慮して行う。つまり、液晶が十分に目標、透過率になった後にその位置のバックライトを点灯させる。

【0122】一般的に表示パネルを見る環境(室内)が明るいと表示画面を明るくする必要がある。その際は発光素子11の点灯個数を増加させる。表示画面が明るく、かつ室内が明るい場合、動画ボケは見えにくい。一方、環境(室内)が暗いと表示画面の輝度を低下させな

いと観察者の眼がつかれる。その際は発光素子11の点灯個数を減少させる。表示画面が暗くかつ室内が暗い場合、動画ボケが見えやすい。点灯個数を減少させることにより表示画面が黒表示される期間が長くなるため、動画ボケが改善される。

【0123】このように発光素子11の点灯個数を変更するにはユーザが自由に利用できるリモートコントローラあるいは、切り換えスイッチ等を用いて手動で行う他に、外光（周囲光）の強度をホトセンサ（図示せず）で自動検出し、この検出結果により自動で行ってもよい。ホトセンサとしてはPINホトダイオード、ホトトランジスタ、CdSが例示される。

【0124】外光が明るい時は、LED11を多く点灯し、画面を明るくする。外光が暗いときはその逆である。また、表示画像の種類（静止画、動画、映画）に応じて手動あるいは自動で変化させてもよい。

【0125】以下は、特に点灯部8-2に注目して説明を行う。（図8）の（b）→（c）→（d）→（a）でもわかるように点灯部の走査は画面上部Uから画面下部D方向に行う。この状態を横方向から見た図が（図9）である。また、（図9）において、Aの範囲がある時刻（時間）で観察者に画像として見えている範囲である。

【0126】表示パネル21の液晶層23bは画素に書き込まれる電圧によって1フレームの期間所定の透過率となっている。そのため、バックライト16の全体が発光していれば、表示パネル21の表エリアA領域（画像が見えている領域）となる。しかし、本発明のバックライトではある時刻においては一部しか点灯しないため、A領域は限られた範囲となる。

【0127】液晶表示パネル21は画素行ごとに画像データをかきかえていく。（図9）において、表示パネル9に画像を書き込んでいる点（ライン、つまり画素行）をSで示す。画像を書き込むとは、表示パネル21が液晶表示パネルの場合、該当ラインのゲート信号線にスイッチング素子としての薄膜トランジスタ241（TFT）をオンさせる電圧（オン電圧）が印加され、このゲート信号線に接続された画素に電圧が書き込まれることを意味する。書き込まれた電圧は次に書き込まれるまでの間（1フレームもしくは1フィールド）は保持される。

【0128】画素上に液晶は画素に電圧が印加されても、すぐに目標の透過率とはならない。TN液晶では液晶の立ち上がり時間は約25～40msecである。OCBモードでは2～5msecである。この立ち上がり時間は透過率が変化している状態（以後、透過率変化状態と呼ぶ）であるので、変化している状態が表示装置の観察者（使用者）に見えることは好ましくない。また、透過率が変化している状態が見えると動画ボケの原因となる。

【0129】本発明ではこの透過率変化状態の部分はバ

ックライトを消灯する。一方、完全に透過率が目標透過率となった状態（以後、透過率目標状態）の部分ではバックライトを点灯させる。そのため、動画ボケ等が発生せず、良好な画像表示を実現できるものである。また、動画ボケが改善されるのは画像表示→黒表示→画像表示→黒表示と表示させる方法も多いに寄与していることは言うまでもない。

【0130】（図9）でも明らかなように、（図9

（a））の状態では画像が書き込まれている点Sより下側Aの範囲のバックライトが点灯している。このAの部分は、電圧が書き込まれる直前であるから、画素に電圧が印加されてから、十分な時間が経過している。そのため、Aの部分は透過率目標状態である。

【0131】以後、（図9（a））→（図9（b））→（図9（c））→（図9（d））→（図9（a））→（図9（b））とくりかえされる。いずれも、画素に電圧が印加されてから十分な時間が経過してから、Aの領域のバックライト14が点灯する。そのため良好な画像を表示できる。

【0132】なお、（図9）において点Sのすぐ下の部分のバックライトを点灯（Aの部分）させるとしたが、これに限定するものではない。Aの部分は液晶等が透過率目標状態あるいはその類似状態で点灯させることを意味するものである。したがって、画素に電圧を印加してから所定時間経過した後であればいずれの位置でもよい。また、Aの部分は完全に連続している必要はなく、複数の部分に分割されていてもよい。また、Aの部分は完全に連続している必要はなく、所定距離はなれた複数の部分から構成されていてもよい。また、A以外の部分は完全に消灯状態でなくてもよい。たとえば、透過率が10%などでもよい。

【0133】バックライトのAの部分の点灯周期と、表示パネル21の画面を書きかえる周期（書き換え周期）とは一致させる。通常液晶表示パネルの場合は周期は50Hzまたは60Hzである。しかし、50Hz～60Hzであれば、表示画面がフリッカ状態となることがある。このとき、書き換え周期は70Hz以上180Hz以下とすることが好ましい。中でも80Hz以上150Hz以下とすることが好ましい。この周期を実現するため、液晶表示パネルに印加する映像データは一度、デジタル化してメモリに記憶させる。そして時間軸変換をおこない、目標の書き換え周期で画像を表示する。

【0134】このようにフリッカが発生するのは、液晶表示パネルの液晶に正の電圧を印加した状態と負の電圧を印加した状態との異方向特性により、あるいはバックライトの点灯同期と液晶表示パネル21の書き換え同期とのずれにより、書き換え周期の1/2の周波数があらわれるためと考えられる。つまり、書き換え周期が50Hzであれば25Hz、60Hzであれば30Hzの成分があらわれる。この関係を測定したものを（図11）

に示す。(図11)のグラフは横軸を周波数 f としている。この周波数は書き換え周期の $1/2$ の周波数としている。縦軸は表示パネル21を見たときのちらつき視感度係数 A_n としている。

【0135】つまり、(図11)のグラフは点灯周期と書き換え周期とを一致させた上、これらの周期(周波数 f の2倍)を変化させた時を示している。最もちらつきが大きく感じられる時を1.0に規格化している。

【0136】(図11)のグラフより10Hz(書き換え周期は20Hz)のとき、最もちらつきが大きいと感じられる。しかし、ちらつきは30Hz近傍で急激に少なくなる。40Hzではほぼ、ちらつきを感じなくなる。この結果より、表示パネルの書き換え周期は70Hz以上、好ましくは80Hz以上とすることが好ましい。90Hz以上とすれば完全である。

【0137】上限の周波数は表示パネルの駆動回路の処理速度に左右される。60Hzの3倍の180Hz(3倍速)が技術上の限界であろう。NTSCあるいはVGAレベルではそれ以上の4倍速も実現できなくないが、高速回路部品が必要となるなど、コストが高くなる。好ましくは75Hzの2倍の150Hz以下とすべきであろう。さらに低コスト化を望むのであれば、50もしくは60Hzの2倍の100Hzあるいは120Hz以下とすべきである。また、回路構成の容易性から通常の駆動の2倍が好ましい。つまり、 $50\text{Hz} \times 2 = 100\text{Hz}$ 、 $60\text{Hz} \times 2 = 120\text{Hz}$ 、あるいは $75\text{Hz} \times 2 = 150\text{Hz}$ となる場合が多いであろう。このことから、表示パネルの書き換え速度は通常時(従来時)の2倍の周波数とすべきである。

【0138】(図10)は、本発明の表示装置の駆動回路の説明図である。表示パネル21にはゲート信号線に順次オン電圧を印加するゲートドライバ101および、ソース信号線に映像信号を印加するソースドライバ102が積載されている。このドライバ101、102はドライバコントローラ103により制御される。つまり、このドライバコントローラ103により表示パネル21の書き換え周期が制御される。

【0139】一方、バックライト16の端に取り付けられたLEDアレイ12はLEDドライバ104に接続されている。LEDドライバ104はバックライトコントローラ105により制御される。したがって、バックライトコントローラ105によりバックライトの点灯周期が制御される。

【0140】バックライトコントローラ105とドライバコントローラ103は映像信号処理回路106により同期を取って制御される。そのため、書き換え周期と点灯周期とは同期化される。

【0141】以上のように同期化することにより、表示パネル21の画像表示領域107には動画ボケのない良好な画像が表示される。しかし、画像は静止画の場合も

ある。たとえばパーソナルコンピュータの表示パネルは主として静止画を表示する。静止画の場合において、前述の駆動方法を実施するとその害としてラインフリッカが表示される。静止画で発生するラインフリッカは画質を劣化させる。画面に見づらくなるからである。

【0142】静止画を表示する場合、たとえば、本発明の表示装置をパーソナルコンピュータのモニターとして使用する場合は、バックライトコントローラ105を制御して静止画表示モードにする。

【0143】この静止画表示モードとは、(図9)で説明したような書き換え周期と点灯周期とを同期をとらずに行う方法である。もちろん、同期をとってもよいが、表示パネル21を書きかえる周期に比較して、バックライト16の点灯周期を2倍以上にする。ただし、6倍以上とする。一般的にLEDの点灯周期を書き換え周期よりも速くする。好ましくは書き換え周期の1.5倍以上1.2倍以下にする。さらに好ましくは2倍以上6倍以下にする。

【0144】この際、(図8)で説明した動画表示時の点灯部82と非点灯部81との割合は同一にする。変化させると、動画表示モードから静止画表示モードに切り換えた際、画面の輝度が変わってしまうためである。ただし、LEDの点灯周期を変化させると、LEDの点灯に要する時間などにより、画面の輝度が変わる場合があるので、LEDへの印加電流量を微調整させるユーザスイッチまたはユーザボリュームを設けておくことが好ましい。また、動画表示モードから静止画表示モードに切り換えた時の輝度変化をあらかじめ測定しておき、表示モードを切り換えた際に自動的にセットアップできるように構成しておいてもよい。これらは表示装置に内蔵するマイクロコンピュータのソフトウェアにより容易に実現できる。

【0145】点灯周期を速くすれば、バックライト16が点滅動作していることは観察者から認識されなくなる。かつ、表示画面の書き換え周期と同期を取っていないのでラインフリッカの発生はない。この状態で動画を表示すれば当然に動画ボケ等が発生する。しかし、静止画の表示であるから問題はない。また、同期をとっても、バックライトの点滅周期を高速にすれば、フリッカの発生は視覚(知覚)されなくなる。

【0146】(図9)のような動画表示モードと、先に説明した静止画表示モードはユーザスイッチ108により切り換えできるように構成しておくことが好ましい。また、フレーム間の画像データを演算することにより、動画表示状態か静止画表示状態か、もしくは動画表示状態モードにする方が適切か、静止画表示状態モードにする方が適切かを自動的に判定し、スイッチ108をマイクロコンピュータ(図示せず)等が切り換えるように構成しておいてもよい。動画表示か否かの検出はクリアビジョンテレビなどのID技術(動画領域検出技術)とし

て確立している。

【0147】また、一定時間以上表示装置を使用しない場合は、画面輝度を低下させるように設定しておいてもよい。画面輝度を低下させるには、(図8)に示す点灯部82の面積を少なくすればよい。これは発光素子11の点灯個数を減少させることにより容易に実現できる。この制御もマイクロコンピュータのタイマー回路を利用することにより容易に実現できる。また、表示パネルを接続したパーソナルコンピュータなどを一定期間使用しない時は、自動的にバックライト16の電源をオフするか、もしくは減光するようにしておくとも好ましい。

【0148】(図1)の実施例は導光板14の両端に発光素子11を取りつけたものであった。しかし、この構成に限定するものではなく、(図12)に示すように導光板14の片端に発光素子11を配置してもよい。この際は(図12)の11aと11dとの関係のように、互いに導光板14の反対面に発光素子11を配置するとよい。照明装置16の左右の輝度分布の発生を抑制するためである。

【0149】(図12)の構成では、発光素子11が取り付けられていない導光板14の反対端には $\lambda/4$ 板($\lambda/4$ フィルム)121が取り付けられている。また、 $\lambda/4$ 板の裏面には反射膜51bが形成もしくは配置されている。この $\lambda/4$ の λ とは発光素子11が発生する主波長(nm)もしくは強度中心波長(nm)である。たとえば、 $\lambda=550$ nmである。したがって、 $\lambda/4$ とは主光線の波長 λ の略 $1/4$ の位相差もしくはその近傍の位相差を有するフィルムを意味する。

【0150】 $\lambda/4$ 板121に入射した光は反射膜51bで反射され、再び $\lambda/4$ 板から出射して導光板14に入射する。この際、入射光の位相は90度(DEG.)回転する。つまり、P偏光はS偏光に、S偏光はP偏光に変化する。また、表示パネルに用いる偏光板は反射タイプのものを用いてもよい。このタイプは透過しない偏光成分を反射するものである。

【0151】本発明の照明装置の前面に偏光方式の表示パネルを用いる場合は、P偏光もしくはS偏光の一方の偏光のみを使用する。(図12)のように偏光を回転させる $\lambda/4$ 板121を配置することにより、表示パネル21を透過する偏光成分の役割が多くなる。したがって、高輝度表示を実現できる。これは表示パネルの偏光板を通過しない偏光成分の一部が反射されて、導光板14内に再びもどるためと考えられる。

【0152】もちろん、後に説明するが、(図9)に示すような偏光ビームスプリッタ(以後、PBSと呼ぶ)871を、発光素子11の光出射面に配置してもよい。導光板14にはP偏光もしくはS偏光の一方の偏光成分のみが入射し、 $\lambda/4$ 板121の作用し合い、光利用効率が向上し、画像表示が良好となる。

【0153】発光素子11としての白色LED(light

emitting diode) 11は日亜化学(株)がGaN系青色LEDのチップ表面にYAG(イットリウム・アルミニウム・ガーネット)系の蛍光体を塗布したものを販売している。その他、住友電気工学(株)が、ZnSe材料を使って製造した青色LEDの素子内に黄色に発光する層を設けた白色LEDを開発している。

【0154】なお、発光素子として白色LEDに限定するものではなく、たとえばフィールドシーケンシャルに画像を表示する場合は、R、G、B発光のLEDを1つまたは複数のLEDを用いればよい。また、R、G、BのLEDを密集あるいは並列に配置し、この3つのLEDを表示パネルの表示と同期させてフィールドシーケンシャルに点灯させる構成でもよい。この場合は、LEDの光出射側に光拡散板を配置することが好ましい。光拡散板をはい位置することにより色ムラの発生がなくなる。また、R、G、Bの3原色のLEDを同時に発光させて白色光を形成してもよい。

【0155】以上の実施例は導光板14間を区切る反射板(又は、遮光板15)を有する構成であったが、これに限定するものではなく(図13)に示すように一枚の導光板14を用いたものでもよい。もちろん、遮光部15を形成してもよいことは言うまでもない。

【0156】(図13)において、導光板14の両端にLEDアレイ12が配置または形成されている。LEDアレイ12はLED素子が連続状に形成されている。このLED素子はLEDドライバにより点灯位置が走査される。この走査により点灯部Aが矢印方向になめらかに移動する。この構成でも、(図9)の表示方法を実現できる。ただし、(図13)では反射板15がないため、どうしてもLED素子12近傍が明るく、中央部が暗くなる。

【0157】この課題に対応するため、(図4)に示す光拡散ドット41を形成または配置し、(図5)に示すように導光板14の中央部と周辺部とでは反射膜51もしくは光拡散部材の面積を異ならせる。

【0158】なお、(図13)において、LED11を複数個の組にして点灯すれば、(図1)と同様のバックライト16の駆動方法を実現できる。また、(図13)で説明したように各LED11を順次走査し、この走査周期を表示パネル21の画像書き換え周期と同期をとり(図9)に示す方法を採用すれば、導光板14の点灯の区切りが視覚されず、良好な画像表示を実現できる。また、LEDアレイ12は白色に限定するものではなく、R、G、BのLEDがアレイ状に形成されたものでもよい。その他、白色の発光素子にR、G、Bのカラーフィルタが付加されたものでもよい。

【0159】以上の実施例は白色LED11を用いて導光板を照明するとしたが、これに限定するものではなく、(図16)に示すように棒状の蛍光管141も採用することができる。その他、東北電子(株)の微小蛍光ラン

ブやオプトニクス(株)のルナシリーズの蛍光灯ランプや、双葉電子(株)の蛍光発光素子あるいは、松下電工(株)のネオン管等を発光素子11として用いてもよい。その他、メタルハライドランプ、ハロゲンランプなどの放電ランプからの光を光ファイバーで導き、これを発光素子(部)としてもよく、太陽光などの外光を発光素子(部)としてもよい。

【0160】(図16(a))では蛍光管141を2本用いた構成例である。蛍光管141aと141bとは交互に点灯させる。(図14(b))は蛍光管141を4本用いた構成例である。発光素子11としての蛍光ランプは141a→141b→141c→141d→141a→と順次点灯させる。また141a, 141bの組と、141c, 141dとの組で交互に点灯させる。その他の点灯方法として141aと141cの組と、141bと141dとの組で交互に点灯させてもよい。以上の事項は(図1)-(図6)-(図1-2)-(図1-3)の実施例等にも適用することができる。

【0161】以上のように(図16)の構成でも(図8)の点灯方法は実現できる。ただし、(図16(a))は2分割であり、(図8(b))は4分割である。分割数を増大させることにより、より走査状態に近い点灯方法を実現できる。なお、(図16)で遮光板15を配置しているが、なくともよい。ただし、分割数が多くなると、相対的に表示画面の輝度が低下するので、各発光素子に一時的に投入する電力量は多くなる。

【0162】また、蛍光管141を用いて、(図13)に示すような走査方式のバックライト16を実現するためには、(図14)のごとく構成すればよい。

【0163】なお、蛍光管141は冷陰極方式よりも熱陰極方式を用いることが好ましい。これは、蛍光管の明るさを調整しやすいからである。蛍光管141の明るさを調整することにより、バックライト16の輝度を自由にコントロールできるようになる。たとえば、外光の明るさを検出し、バックライト16の輝度を変更できる。

【0164】また、導光板の一部を表示パネル21の映像内容にあわせて明るさの強弱をつけることができる。たとえば、(図1)において、導光板14c, 14dの位置に該当する表示パネル21(図示せず)の画像が明るい場合、導光板14c, 14d他の導光板よりも明るくする。このことはLED11においても同様である。

【0165】(図14)において、蛍光管141はパルスモータあるいはDCモータ143と接続されている。蛍光管141は中心を軸143としてモータ143により回転できるように構成されている。また、蛍光管141は導光板14のエッジ部に配置されている。

【0166】蛍光管14は(図15)に示すように、その表面に遮光膜146が形成されている。また、ライセンス状に光出射部145が形成されている。また、導光板14が配置された他の側にはAgあるいはAlからな

る反射膜が形成された反射板144が配置され、光出射部145から放射された光を効率よく、導光板14に入射できるように構成されている。

【0167】蛍光管141はモータ143により回転する。回転は、表示パネルの書き換えタイミングと同期を取る。蛍光管141は1回転するごとに光出射部145が紙面の左から右に移動する。したがって、(図13)に示すように点灯部82(A)を上下方向に移動させることができる。

【0168】なお、(図14)において、蛍光管141を回転させるとしたがこれに限定するものではなく、蛍光管141は固定にしておき、その外周部に光出射部145を有する円筒を配置し、この円筒をモータ143で回転させてもよい。また出射部145に赤(R), 緑(G), 青(B)等のカラーフィルタを形成し、(図118(b))に示すようにR, G, Bの発光位置を走査したのと同様のことを実現できる。また、蛍光管146の回転速度を高くすることにより走査時間を速くすることができる。

【0169】なお、(図14)(図16)等では、蛍光管141は導光板14のエッジ部に一列に配置するとしたが、これに限定するものではなく、(図122)に示すように複数本の蛍光管141を配置してもよい。このことはLED11等にも適用することができる。

【0170】(図122(a))では導光板14のエッジ部に3本の蛍光管141を配置している。蛍光管141Rは赤色発光の蛍光管であり、蛍光管141Gは緑色発光の蛍光管である。また、蛍光管141Bは青色発光の蛍光管である。蛍光管141のケース1221により取り囲まれている。

【0171】ケース1221の円面にはA1あるいはAgからなる反射膜51が形成されている。また、(図122(b))に示すように反射膜51と蛍光管141間に光散乱樹脂171を形成してもよい。このようにケース1221内に反射膜51および光散乱樹脂171を形成することにより蛍光管141から放射された光が良好に混ざり合い、導光板14に導入(入力)される。

【0172】(図122(a))において、蛍光管141R, 141G, 141Bはフィールドシーケンシャルに順次にあるいは交互に点灯させてよいし、また、3本あるいは2本を同時に点灯させてもよい。3本同時に点灯させれば、赤、緑、青の発光色が混ざり合い白色となる。また、2本同時であれば原色の中間色となる。また、各蛍光管141の強弱を変化させれば、導光板14に入力される光の色温度を制御(調整)できる。蛍光管141は3本に限定するものではなく、(図122(b))のように4本以上でもよい。また、2本でもよいことは言うまでもない。

【0173】発光色はR, G, Bに限定されるものではなく、シアン、イエロー、マゼンダのような他の色でも

よい。また、複数本の蛍光管 141 の発光色が白色でもよい。複数本が白色の場合、蛍光管の点灯本数を変化させることにより、導光板 14 の表面輝度を変化できる。また、(図 122 (b)) のように導光板 14 の両端に蛍光管 141 を配置してもよい。

【0174】なお、(図 122 (b)) では蛍光管 141 W は白色 (W) 発光する。したがって、本発明の照明装置と表示パネルを組み合わせて表示装置を構成した時、表示パネルがカラーフィルタを具備する時は蛍光管 141 W をオンオフさせる。表示パネルがモノクロの場合、蛍光管 141 R, 141 G, 141 B をフィールドシーケンシャルにオンオフし、カラー表示を行うことができる。

【0175】以上の実施例は導光板の一端部あるいは両端部に蛍光管 141 を配置したものであったが、これに限定するものではなく、(図 121) に示すように各端部に蛍光管を配置してもよい。また、(図 121) は R, G, B, W の発光を行う蛍光管を各 1 本ずつ用いるとしたが、これに限定するものではなく、4 本すべてが W 発光としてもよい。また、2 本を G 発光, R, B を 1 本ずつとしてもよい。

【0176】以上の実施例は R, G, B, W 発光を行う蛍光管を用いた実施例であったが、これに限定するものではなく、(図 117) に示すように R, G, B 発光の LED 11 を各導光板 14 に配置してもよい。また、

(図 118 (a)) のように R, G, B, W 発光の LED 11 を用いてもよい。また、(図 13) と同様に (図 118) に示すように R, G, B あるいは R, G, B, W 等の多色の LED 11 をアレイ状に形成もしくは配置してもよい。

【0177】また、R, G, B, W などの LED 素子と蛍光管あるいは EL 素子などの他の発光素子とを混在して用いてもよい。たとえば、局部照明を LED 素子で行い、全体照明を蛍光管で行う構成でもよい。たとえば、導光板 14 のエッジ部に蛍光管を配置し、導光板 14 面に分散させて LED 素子を配置する構成、導光板 14 の裏面に EL バックライト (図示せず) を配置し、有機あるいは無機 EL バックライトと導光板間に LED 素子を配置する構成が例示される。

【0178】なお、以上は導光板 14 等に発光素子 11, 141 等を用いて、光を入射させる構成であった。しかし、導光板 14 の部分を点灯あるいは消灯するという構成は他の方式によっても実現できる。たとえば、EL (エレクトロルミネッセンス) による方式 (EL バックライト) が例示される。(図 1) の導光板 14 のかわりに複数の EL を用い、これをバックライトとする構成である。EL (14a ~ 14e と考える) を順次点灯させることにより、(図 8) の点灯状態を実現できる。つまり、バックライトとは EL 等の事故発光タイプをも含む概念である。なお、その他の自己発光型のものとして

平面蛍光ランプなども例示される。また、双葉電子 (株) が製造している蛍光表示管 (FED など) でもよい。その他、蓄光型 (たとえば、蛍光塗料) のバックライトなどを用いてもよい。これも自己発光型である。

【0179】なお、自己発光型のものを用いる構成は、(図 17) などの構成も類似適用することができることは言うまでもない。

【0180】以上の実施例は導光板 14 の端に発光素子 11 を配置または形成した構成である。(図 17) の構成は導光板 14 の裏面に発光素子 11 を配置した構成である。なお、(図 17 (b)) は (図 17 (a)) の a-a' 線での断面図である。

【0181】導光板 14 の裏面には LED 11 を挿入する穴が形成されている。LED 11 は (図 18) に示すように、穴の一部に形成された突起 181 によりはさまれ、一度挿入されると抜けないように構成されている。

【0182】また、LED 11 の端子電極 173 と導光板 14 の裏面に形成された電極パターン 172 とはボンダ線 182 で接続されている。電極パターン 172 は Al もしくは Ag で形成されている。そのため、導光板 14 の裏面に配置された反射膜としても機能する。そのため、導光板 14 の裏面の全面にかつ、極力すきまがないように形成されている。LED 11 にはこの電極パターン 172 a (正極), 172 b (負極) により電流が供給される。また、電極パターン 172 を大きくすることにより低抵抗化も望める。電極パターン 172 の表面は酸化を防止するため、表面 SiO₂ などの絶縁膜 (酸化防止膜) を形成しておくことが望ましい。

【0183】なお、電極パターン 172 は透明材料 (ITO 等) で形成してもよい。この場合は (図 17 (b)) に示すように導光板 14 の裏面に反射シート 15 を配置する。また、導光板 14 に直接 LED チップを形成したり、マウント (積載) したりしてもよい。また、ITO の裏面に干渉膜 (単層、多層) からなる反射防止膜を形成してもよい。また、LED 11 の光出射面にレンズを形成し、集光機能をもたせてもよい。

【0184】発光素子 11 は光拡散材 171 を介して導光板 14 へ光を入力する。この光拡散材 171 により発光素子 11 の色ムラがなくなり、均一な照明を行うことができる。なお、(図 123) の構成を適用できることは言うまでもない。

【0185】発光素子はラインごとにあるいは複数ラインごとに点灯させる。たとえば、(図 17) の A の範囲の発光素子 11 a が点灯すると、次に B の範囲の発光素子 11 b が点灯する。以降、順次、発光素子を点灯させていく。このように駆動することにより (図 8) (図 9) の表示方法 (点灯方法) を実現できる。

【0186】導光板 14 の光出射面には拡散シート 22 (拡散部材) が形成または配置される。特に発光素子 1

1の近傍は輝度が高くなるので、(図19)に示すように光拡散部31を形成する。光拡散部31は導光板14上に直接あるいはシート22上に形成する。また、シート22自身に光拡散作用をもたせてもよい。また光拡散シート22上にさらに光を拡散させるための光拡散部31を形成してもよい。

【0187】シート22の光出射面にはプリズムシート23あるいはプリズム板を一枚または複数枚を配置すればよい。なお、(図2)と同様に導光板14に直接プリズムを形成してもよい。プリズムシート23を用いることにより、導光板14からの出射光の指向性が狭くなり、表示パネル21の表示画像を高輝度化することができる。

【0188】照明装置16からの光の指向性を狭くして表示パネルの表示を高輝度化させる方法として、(図111)に示すように、マイクロレンズアレイ(マイクロレンズシート)111-12を用いる方法も例示される。

【0189】マイクロレンズアレイ1112は周期的な屈折率分布を有するように、微小な凹凸(マイクロレンズ186)が形成されている。マイクロレンズ186は日本板ガラス(株)が製造しているイオン変換法によっても形成することができる。

【0190】この場合はマイクロレンズアレイ1112の表面は平面状となる。また、オムロン(株)あるいはリコー(株)のようにスタンプ技術を用いたものでもよい。その他、周期的な屈折率分布を有する構成として回折格子などがある。これらも、光の強弱を空間的に発生させることができるのでこれも用いることができる。

【0191】マイクロレンズアレイ183は樹脂シートを圧延することにより、あるいは、プレス加工することにより形成あるいは作製してもよい。なお、マイクロレンズアレイ1112の表面には、反射防止膜を形成するといよい。

【0192】また、導光板14の光出射面にマイクロレンズアレイ(マイクロレンズシート)を配置し、かつ、マイクロレンズの焦点を偏心させることにより指向性をもたせることが好ましい。この場合、マイクロレンズの焦点近傍に穴を形成し、発光素子11等からの光がこの穴から出射されるようにする。

【0193】(図19)は1色のLED11等をマトリックス状に配置した実施例であるが、(図20)のように1つのマトリックス部に多色の発光素子11を配置または形成してもよい。

【0194】(図20)では、赤色(11G)、緑色(11B)、青色(11W)、および2つの白色(11W)のLED11を配置している。(図122)等で説明したように、モノクロの表示パネル21を用いる場合はフィールドシーケンシャルに駆動することにより、カラー表示を実現でき、また、カラーフィルタを具備する表示パネル21を用いる場合は白色のLED11を点灯

させることによりカラー表示を実現できる。また、導光板14の発光色の色温度を自由に調整することができる。

【0195】また、フィールドシーケンシャル方式に限定するものではなく、ごく短時間にR、G、BのLEDを順次点灯させることにより、みかけ上の白色光を発生させてもよい。もちろん、常時点灯でもよい。

【0196】(図20)では遮光板(反射板)15で四角のマトリックス状に区切っているが、これに限定するものではなく、(図21)に示すように六角形等の他の形状に区切ってもよい。六角形状等にするにより、各マトリックスの中心部から周辺部までの距離が均一となり、輝度ムラが発生しにくい。なお、遮光板を形成もしくは配置せずともよいことは言うまでもない。

【0197】以上の実施例は、導光板14の裏面にLED11等を配置した構成であった。(図112)のように導光板14に蛍光管141を埋め込んでもよい。導光板14に埋め込む構成としては(図113(a))に示すように導光板14に穴1131を形成し、この穴1131に蛍光管141を挿入する構成が例示される。

【0198】穴1131内には、蛍光管141を固定を目的として、あるいは蛍光管141の輝度ムラのあるいは色ムラ補正を目的として、あるいは、光利用効率の向上を目的として、光拡散材171、接着剤あるいは光結合材126を充填することが好ましい。このことは(図113(b)(c))についても同様である。

【0199】また、(図113(b))は複数の導光板(14a、14b、14c……)を用いた構成である。導光板14の端部にくぼみ(1131)を形成している。また、導光板14の裏面には反射板15を配置している。このように構成することにより、大型のバックライトを容易に製造できる。なお、各導光板14間に遮光板15を形成または配置してもよい。

【0200】(図113(c))は、各導光板14の一端に反射板51を形成した構成である。この構成によれば、たとえば、蛍光管141bが放射した光は導光板14bのみを照明する。したがって、各導光板14を個別に明るさ調整を行えるようにできる。

【0201】なお、(図112)(図113)において、導光板14には穴1131を形成し、この穴1131に1本の蛍光管を配置するかのように図示したが、これに限定するものではなく、1つの穴1131にR、G、B、Wなどの発光色の蛍光管を配置してもよく、また1つの穴1131に複数の同色の蛍光管を配置してもよい。また、(図112)において、蛍光管141aをR発光、141bをG発光、141cをB発光としてもよいことはいうまでもない。なお、蛍光管141の配置問題は(数式1)～(数式4)の関係が類似適用される。また、LEDと蛍光管など、複数の発光素子を混在して用いてもよい。

【0202】なお、導光板14は透明色に限定されるものではなく、R色やB色に着色されたものを用いてもよく、また、導光板14内に拡散材を添加したものを用いてもよい。プリズムシート22の凹凸の周期（山形の形成ピッチ P_r ）はモアレの関係から、以下の条件を満足させておくことが好ましい。

【0203】山形の形成ピッチ P_r と表示パネル21の画素の形成ピッチ P_d とが特定の関係となるとモアレが発生が激しくなる。

【0204】モアレについては表示パネルの画素ピッチを P_d とすると、発生するモアレのピッチ P は

$$1/P = n/P_d - 1/P_r \quad (\text{数式7})$$
とあらわせる。最大モアレピッチが最小となるのは、

$$P_r/P_d = 2/(2n+1) \quad (\text{数式8})$$
のときであり、 n が大きいほどモアレの変調度が小さくなる。したがって、（数式8）を満たすように P_r/P_d を決めるとよい。（数式8）で求められた（決定した）値の80%以上120%以下の範囲であれば実用上十分である。まず、 n を決定すればよい。

【0205】表示パネル21は種々のものを用いることができる。（図9）で説明したように動画表示を良好とする時は、OCBモードあるいは Δn が大きい超高速TNモード、反強誘電液晶モード、強誘電液晶モードを用いるとよい。また、表示パネルを反射型としても用いる場合には、高分子分散液晶モード、ECBモード、TN液晶モード、STN液晶モードを用いるとよい。

【0206】以下、本発明の表示パネルおよび、本発明の照明装置と組み合わせた表示装置等について説明をする。（図22）は本発明の表示パネルの説明図である。

【0207】対向基板222には対向電極225が形成されている。なお、対向電極225は日立製作所等が開発した、IPS（In Plane Switching）モードの場合は必要がないので形成しなくてもよい。

【0208】一方、アレイ基板221にはスイッチング素子（図示せず）としての薄膜トランジスタ、画素としての画素電極230、信号線228等が形成されている。

【0209】対向基板222とアレイ基板221間に液晶層を挟持させる。液晶層226として、TN液晶、STN液晶、強誘電液晶、反強誘電液晶、ゲストホスト液晶、OCB液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶、高分子分散液晶（以後、PD液晶と呼ぶ）が用いられる。特に動画表示を重要としない場合は、光利用率の観点からPD液晶を用いることが好ましい。

【0210】PD液晶材料としてはネマティック液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶が好ましく、単一もしくは2種類以上の液晶性化合物や液晶性化合物以外の物質も含んだ混合物であってもよい。

【0211】なお、先に述べた液晶材料のうち、異常光屈折率 n_o と常光屈折率 n_e の差の比較的大きいシアノビ

フェニル系のネマティック液晶、または、経時変化に安定なトラン系、クロル系のネマティック液晶が好ましく、中でもトラン系のネマティック液晶が散乱特性も良好でかつ、経時変化も生じ難く最も好ましい。

【0212】樹脂材料としては透明なポリマーが好ましく、ポリマーとしては、製造工程の容易さ、液晶相との分離等の点より光硬化タイプの樹脂を用いる。具体的な例として紫外線硬化性アクリル系樹脂が例示され、特に紫外線照射によって重合硬化するアクリルモノマー、アクリルオリゴマーを含有するものが好ましい。中でもフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂は散乱特性が良好なPD液晶層226を作製でき、経時変化も生じ難く好ましい。

【0213】また、前記液晶材料は、常光屈折率 n_o が1.49から1.54のものを用いることがこのましく、中でも、常光屈折率 n_o が1.50から1.53のものを用いることがこのましい。また、屈折率差 Δn が0.20以上0.30以下のものを用いることが好ましい。 n_o 、 Δn が大きくなると耐熱、耐光性が悪くなる。 n_o 、 Δn が小さければ耐熱、耐光性はよくなるが、散乱特性が低くなり、表示コントラストが十分でなくなる。

【0214】以上のことおよび検討の結果から、PD液晶の液晶材料の構成材料として、常光屈折率 n_o が1.50から1.53、かつ、 Δn が0.20以上0.30以下のトラン系のネマティック液晶を用い、樹脂材料としてフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂を採用することが好ましい。

【0215】なお、樹脂材料が硬化した時の屈折率 n_r と、液晶材料の常光屈折率 n_o とは略一致するようにする。液晶層226に電界が印加された時に液晶分子（図示せず）が一方向に配向し、液晶層226の屈折率が n_e となる。したがって、樹脂の屈折率 n_r と一致し、液晶層226は光透過状態となる。屈折率 n_e と n_o との差異が大きいと液晶層226に電圧を印加しても完全に液晶層226が透明状態とならず、表示輝度は低下する。屈折率 n_e と n_o との屈折率差は0.1以内が好ましく、さらには0.05以内が好ましい。

【0216】PD液晶層226中の液晶材料の割合は40重量%～95重量%程度がよく、好ましくは60重量%～90重量%程度がよい。40重量%以下であると液晶滴の量が少なく、散乱の効果が乏しい。また95重量%以上となると高分子と液晶が上下2層に相分離する傾向が強まり、界面の割合は小さくなり散乱特性は低下する。

【0217】PD液晶の水滴状液晶（図示せず）の平均粒子径または、ポリマーネットワーク（図示せず）の平均孔径は、0.5 μm 以上3.0 μm 以下にすることが好ましい。中でも、0.8 μm 以上1.6 μm 以下が好ましい。PD液晶表示パネル21が変調する光が短波長

(たとえば、B光)の場合は小さく、長波長(たとえば、R光)の場合は大きくする。水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマー・ネットワークの平均孔径が大きいと、透過状態にする電圧は低くなるが散乱特性は低下する。小さいと、散乱特性は向上するが、透過状態にする電圧は高くなる。

【0218】本発明にいう高分子分散液晶(PD液晶)とは、液晶が水滴状に樹脂、ゴム、金属粒子もしくはセラミック(チタン酸バリウム等)中に分散されたもの、樹脂等がスポンジ状(ポリマーネットワーク)となり、そのスポンジ状間に液晶が充填されたもの等が該当する。他に樹脂が層状等となっているものも包含する。また、特願平4-54390号公報のように液晶部とポリマー部とが周期的に形成され、かつ完全に分離させた光変調層を有するもの、特公平3-52843号公報のように液晶成分がカプセル状の収容媒体に封入されているもの(NCAP)も含む。さらには、液晶または樹脂等中に二色性、多色性色素を含有されたものも含む。また、類似の構成として、樹脂壁に沿って液晶分子が配向する構造、特開平11-249175号公報、特開平6-347765号公報もある。これらもPD液晶を呼ぶ。また、液晶分子を配向させ、液晶中353に樹脂粒子等を含有させたものもPD液晶である。また、樹脂層と液晶層を交互に形成し、誘電体ミラー効果を有するものもPD液晶である。さらに、液晶層は一層ではなく2層以上に多層に構成されたものも含む。

【0219】つまり、PD液晶とは光変調層が液晶成分と他の材料成分とで構成されたもの全般をいう。光変調方式は主として散乱透過で光学像を形成するが、他に偏光状態、旋光状態もしくは複屈折状態を変化させるものであってもよい。

【0220】PD液晶において、各画素には液晶滴の平均粒子径あるいはポリマーネットワークの平均孔径が異なる部分(領域)を形成することが望ましい。異なる領域は2種類以上にする。平均粒子径などを変化させることによりT-V(散乱状態-印加電圧)特性が異なる。つまり、画素電極に電圧を印加すると、第1の平均粒子径の領域がまず、透過状態となり、次に第2の平均粒子径の領域が透過状態となる。したがって、視野角が広がる。

【0221】画素電極上の平均粒子径などを異ならせるのには、周期的に紫外線の透過率が異なるパターンが形成されたマスクを介して、混合溶液に紫外線を照射することにより行う。

【0222】マスクを用いてパネルに紫外線を照射することにより、画素の部分ごとにあるいはパネルの部分ごとに紫外線の照射強度を異ならせることができる。時間あたりの紫外線照射量が少ないと水滴状液晶の平均粒子径は大きくなり、多いと小さくなる。水滴状液晶の径と光の波長には相関があり、径が小さすぎても大きすぎ

も散乱特性は低下する。可視光では平均粒子径0.5μm以上2.0μm以下の範囲がよい。さらに好ましくは0.7μm以上1.5μm以下の範囲が適切である。

【0223】画素の部分ごとあるいはパネルの部分ごとの平均粒子径はそれぞれ0.1~0.3μm異なるように形成している。なお、照射する紫外線強度は紫外線の波長、液晶溶液の材質、組成あるいはパネル構造により大きく異なるので、実験的に求める。

【0224】PD液晶層の形成方法としては、2枚の基板の周囲を封止樹脂で封止した後、注入穴から混合溶液を加圧注入もしくは真空注入し、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。その他、基板の上に混合溶液を滴下した後、他の一方の基板で挟持させた後、圧延し、前記混合溶液を均一に膜厚にした後、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。

【0225】また、基板の上に混合溶液をロールコートもしくはスピナーで塗布した後、他の一方の基板で挟持させ、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。また、基板の上に混合溶液をロールコートもしくはスピナーで塗布した後、一度、液晶成分を洗浄し、新たな液晶成分をポリマーネットワークに注入する方法もある。また、基板に混合溶液を塗布し、紫外線などにより相分離させた後、他の基板と液晶層を接着剤ではりつける方法もある。

【0226】その他、本発明の液晶表示パネルの光変調層は1種類の光変調層に限定されるものではなく、PD液晶層とTN液晶層あるいは強誘電液晶層などの複数の層で光変調層が構成されるものでもよい。また、第1の液晶層と第2の液晶層間にガラス基板あるいはフィルムが配置されたものでもよい。光変調層は3層以上で構成されるものでもよい。

【0227】なお、本明細書では液晶層226はPD液晶としたが、表示パネルの構成、機能および使用目的によってはかならずしもこれに限定するものではなく、TN液晶層あるいはゲストホスト液晶層、ホメオトロピック液晶層、強誘電液晶層、反強誘電液晶層、コレステリック液晶層等の他の液晶であってよい。

【0228】液晶層226の膜厚は3μm以上12μm以下の範囲が好ましく、さらには5μm以上10μm以下の範囲が好ましい。膜厚が薄いと散乱特性が悪くコントラストがとれず、逆に厚いと高電圧駆動を行わなければならない、TFTをオンオフさせる信号を発生するXドライバ回路(図示せず)、ソース信号線に映像信号を印加するYドライバ回路(図示せず)の設計などが困難となる。

【0229】液晶層226の膜厚制御としては、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバー、もしくは

は、黒色の樹脂ビーズまたは黒色の樹脂ファイバーを用いる。特に、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバーは、非常に光吸収性が高く、かつ、硬質のため液晶層226に散布する個数が少なくすむので好ましい。

【0230】画素電極230と液晶層226間および液晶層226と対向電極225間には絶縁膜271を形成することは有効である(図27参照)。絶縁膜(配向膜)271としてはTN液晶表示パネル等に用いられるポリイミド等の配向膜、ポリビニールアルコール(PVA)等の有機物、 SiO_2 、 SiNx 、 Ta_2O_5 等の無機物が例示される。好ましくは、密着性等の観点からポリイミド等の有機物がよい。絶縁膜を電極上に形成することにより電荷の保持率を向上できる。そのため、高輝度表示および高コントラスト表示を実現できる。

【0231】絶縁膜271は液晶層226と電極230とが剥離するのを防止する効果もある。前記絶縁膜271が接着層および緩衝層としての役割をはたす。

【0232】また、絶縁膜を形成すれば、液晶層226のポリマーネットワークの孔径(穴径)あるいは水滴状液晶の粒子径がほぼ均一になるという効果もある。これは対向電極225、画素電極230上に有機残留物が残っていても絶縁膜271で被覆するためと考えられる。被覆の効果はポリイミドよりもPVAの方が良好である。また、絶縁膜271はTN液晶を広視角性をもたせるため配向を必要とした場合、たとえばランダムドメイン配向の場合でも有用である。ガラス基板222等からの不純物が液晶層226に溶出することを抑制するからである。

【0233】なお、有機物で絶縁膜を形成する際、その膜厚は0.02 μm 以上の0.1 μm の範囲が好ましく、さらには0.03 μm 以上0.08 μm 以下が好ましい。

【0234】基板222、221としてはソーダガラス、石英ガラス基板を用いる。他に金属基板、セラミック基板、シリコン単結晶、シリコン多結晶基板も用いることができる。またポリエステルフィルム、PVAフィルム等の樹脂フィルムをも用いることができる。つまり、本発明で基板とは、板状のものだけではなくシートなどのフィルム状のものでもよい。たとえば、ポリカーボネートなどのプラスチック基板が例示される。

【0235】カラーフィルタ223はゼラチン、アクリル等の樹脂を染色したもの(樹脂カラーフィルタ)が例示される。その他低屈折率の誘電体薄膜と高屈折率の誘電体薄膜とを交互に積層して光学的効果を持たせた誘電体カラーフィルタで形成してもよい(誘電体カラーフィルタと呼ぶ)。また、ホログラム効果により光を分離するホログラムカラーフィルタでもよい。特に、現在の樹脂カラーフィルタは赤色の純度が悪いので赤色のカラーフィルタを誘電体ミラーで形成することが好ましい。つ

まり、1または2色を誘電体多層膜からなるカラーフィルタで形成し、他の色を樹脂カラーフィルタで形成すればよい。

【0236】表示パネル21が空気と接する面には反射防止膜229(AIRコート)が施される。AIRコートは3層の構成あるいは2層構成がある。なお、3層の場合は広い可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをマルチコートと呼ぶ。2層の場合は特定の可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをVコートと呼ぶ。マルチコートとVコートは液晶表示パネルの用途に応じて使い分ける。

【0237】マルチコートの場合は酸化アルミニウム(Al_2O_3)を光学的膜厚が $n d = \lambda / 4$ 、ジルコニウム(ZrO_2)を $n d_1 = \lambda / 2$ 、フッ化マグネシウム(MgF_2)を $n d_1 = \lambda / 4$ 積層して形成する。通常、 λ として520nmもしくはその近傍の値として薄膜は形成される。Vコートの場合は酸化シリコン(SiO)を光学的膜厚 $n d_1 = \lambda / 4$ とフッ化マグネシウム(MgF_2)を $n d_1 = \lambda / 4$ 、もしくは酸化イットリウム(Y_2O_3)とフッ化マグネシウム(MgF_2)を $n d_1 = \lambda / 4$ 積層して形成する。 SiO は青色側に吸収帯域があるため青色光を変調する場合は Y_2O_3 を用いた方がよい。また、物質の安定性からも Y_2O_3 の方が安定しているため好ましい。

【0238】その他、表示パネルの光入射面あるいは光出射面に配置した偏光板に反射防止膜229を形成し、この反射防止膜と表示パネルとを光結合材でオプティカルカップリングさせてもよい。偏光板上の反射膜229は光干渉膜によるものでも、屈折率が1.3以上1.4以下の低屈折率の樹脂からなるいずれのものでもよい。

【0239】画素電極230はITO等の透明電極で形成する。なお、画素電極230を反射型とするためには金属薄膜からなる反射電極で表面をアルミニウム(A1)であるいは銀(Ag)で形成する。また、プロセス上の課題からTi等を仲介させてAgなどの反射膜を形成する。なお、反射型の場合は画素電極230は、誘電体多層膜からなる反射膜としてもよい。この場合は電極ではないので、電極とするため誘電体多層膜の表面にITOなる電極もしくは、誘電体多層膜の下層に金属あるいはITOからなる電極を形成する。

【0240】本発明の表示パネルの画素電極230には微小な凹凸を形成してもよい。凹凸を形成することにより視野角が広がる。特に反射型の場合には効果がある。TN液晶表示パネルの場合は微小凹凸の高さは0.3 μm 以上1.5 μm 以下にする。この範囲外だと偏光特性が悪くなる。また微小凹凸は形状をなめらかに形成する。たとえば円弧状、あるいはサインカーブ状である。また凹凸を金属などで形成してもよい。

【0241】形成の方法としては、画素となる領域に金属薄膜または絶縁膜により微小な凸部を形成する。また

は、前記膜をエッチングすることにより微小な凹部を形成する。この凹または凸部に画素電極230となるITOもしくは金属薄膜を蒸着により形成する。もしくは前記凹凸部に絶縁膜などを一層または複数層形成し、その上に画素電極230などを形成する。以上のように凹または凸部に金属薄膜を形成することにより、凹または凸部の段差が適度に勾配がつき、なめらかに変化する凹凸部を形成できる。

【0242】また、画素電極230が透過型の場合であっても、ITO膜を重ねて形成し、段差を形成することは効果がある。この段差で入射光が回折し、表示コントラストまたは視野角が向上するからである。

【0243】スイッチング素子は薄膜トランジスタ(TFT)の他、薄膜ダイオード(TFD)、リングダイオード、MIM等の2端子素子、あるいはバリキャップ、サイリスタ、MOSTランジスタ、FET等であってもよい。なお、これらはすべてスイッチング素子または薄膜トランジスタと呼ぶ。さらに、スイッチング素子とはソニー、シャープ等が試作したプラズマにより液晶層に印加する電圧を制御するプラズマアドレッシング液晶(PALC)のようなものおよび光書き込み方式、熱書き込み方式も含まれる。つまり、スイッチング素子を具備するとはスイッチング可能な構造を示す。PALCは対向電極はストライプ状であるが、これも対向電極と呼ぶ。

【0244】また、主として本発明の表示パネル21はドライバ回路と画素のスイッチング素子を同時に形成したものである。その他、低温ポリシリコン技術で形成したものの他、高温ポリシリコン技術あるいはシリコンウェハ基板などの単結晶を用いて形成したのも技術的範囲にはいる。もちろん、アモルファスシリコン表示パネルも技術的範囲である。

【0245】ソース信号線233、およびゲート信号線(図示せず)は、液晶層226の比誘電率よりも低い誘電体膜227(以後、低誘電体膜と呼ぶ)で被覆されている。この低誘電体膜227により画素電極230とソース信号線228等が電磁的結合をひきおこすことを防止または制御している。低誘電体膜227としては、窒化シリコン(SiN_x)、酸化シリコン(SiO₂)、ポリイミド、ポリビニールアルコール(PVA)、ゼラチン、アクリルが例示される。この低誘電体膜227はTFT、ソース信号線などによる凹凸を平滑化する平滑化膜(レベリング膜/平坦化膜)としても機能する。

【0246】低誘電体膜227の一部はカーボン等の光吸収材が添加し、樹脂ブラックマトリックスとしてもよい。

【0247】画素電極230は端をソース信号線228の上部で重なるように形成する。このように構成することによりソース信号線228が遮光膜となり、隣接した画素間からの光漏れがなくなる。

【0248】しかし、これは理想的な場合であり現実的ではない。実際は表示パネルを斜め方向から見たとき光漏れを観測することができる。また、画素電極230の凹凸によりTN液晶分子の配向みだれが発生し、光漏れが発生する。

【0249】この光漏れを防止するため、(図22)に示すようにブラックマトリックス(BM)224bを形成する。BM224の形成材料としては、アクリル樹脂等のカーボン等を添加したものを用いたり、黒色の色素あるいは顔料を樹脂中に分散したものを用いても良いし、カラーフィルター223の様に、ゼラチンやカゼインを黒色の酸性染料で染色してもよい。黒色素の例としては、単一で黒色となるフルオラン系色素を発色させて用いることもし、緑色系色素と赤色系色素とを混合した配色ブラックを用いることもできる。

【0250】以上の材料はすべて黒色の材料であるが、本発明の液晶表示パネルを投射型表示装置のライトバルブとして用いる場合はこれに限定されるものではなく、R光を変調する液晶表示パネルのBM224としてはR光を吸収させれば良い。

【0251】したがって、色素を用いて天然樹脂を染色したり、色素を合成樹脂中に分散した材料を用いることができる。たとえば、アゾ染料、アントラキノン染料、フタロシアニン染料、トリフェニルメタン染料などから適切な1種、もしくはそれらのうち2種類以上を組み合わせればよい。特に補色の関係にあるものを用いることが好ましい。たとえば、入射光が青色のとき、BM224を黄色に着色させる。BM224の光吸収率は100%に近いことが好ましいことはいうまでもない。吸収率が50%以上で好ましい効果が大きく発揮される。

【0252】カラーフィルター223間も境界部が不鮮明となるため、境界部にBM224aを形成してもよい。

【0253】なお、BM224aはクロム(Cr)などの金属薄膜で構成してもよい。しかし、Crは光反射率が60%と低いため、液晶表示パネル21を投射型表示装置のライトバルブとして用いる時に問題が発生する。

【0254】以下、(図23(a))~(図24

(c))を参照しながら、特に投射型表示装置のライトバルブとして用いる本発明の表示パネルについて説明する。

【0255】表示パネル21には画素間から光漏れが発生しないようにするため、対向基板222にはBM224が形成される。BM224の形成材料としては、遮光特性の観点からクロム(Cr)が用いられる。(図124)、(図79)、(図114)などの投射型表示装置に用いるライトバルブとしての表示パネル21には強烈な光が入射する。BM224に入射した入射光の40%はBM224で吸収されるため、表示パネル21は加熱され、劣化する。

【0256】本発明の表示パネルはBM224aの構成

材料としてアルミニウム (Al) を使用している。Al は90%の光を反射するため、表示パネル21が加熱され劣化するという問題はなくなる。しかし、Alは遮光特性がCrに比較して悪いので膜厚を厚く形成する必要がある。一例として、Crの膜厚0.1 μ mの遮光特性を得るAlの膜厚は1 μ mである。つまり、10倍の膜厚に形成する必要がある。

【0257】一方、TN液晶表示パネル21などは液晶分子を配向する必要があるため、ラビング処理を行う必要がある。ラビング処理を行う際、凹凸があるとラビング不良が発生する。したがって、対向基板222にAlを用いてBM224を形成すると基板222に凹凸が発生し、良好なラビングを行うことができない。

【0258】この課題に対処するため、本発明の表示パネル21は対向基板222において、BM224を形成する位置に凹部233をまず形成し、この凹部683を埋めるようにBMを形成している。(図1-15)に示すように凹部233は基板222にレジスト1151を塗布し(図115(a))、パターニングを行った後、フッ酸溶液でエッチングすることにより容易に形成できる(図115(b))。凹部の深さは0.6 μ m以上1.6 μ m以下とし、さらに好ましくは0.8 μ m以上1.2 μ m以下にする。この凹部233の深さはエッチング時間を調整することにより容易に調整できる。

【0259】なお、形成した凹部233は表面があれているため、凹部233を形成後、基板222にはSiO₂、SiNxなどの無機材料を0.05 μ m以上0.2 μ m以下の膜厚で蒸着しておく。

【0260】このように構成された凹部233にAl薄膜を蒸着し、BM224を形成する(図115(c))。したがって、対向基板222の表面にはBM224形成による凸部は発生しない。そのため、良好なラビングを行うことができる。

【0261】必要に応じて、遮光性を向上させるため、Al薄膜224aに重ねて、Crあるいはチタン(Ti)などからBMになる金属薄膜224bを積層する(図23(a)(b))。この金属薄膜224bはAl薄膜224aが対向電極225のITOと直接接しないようにする効果もある。Al薄膜224aとITO薄膜225が接触すると電池作用により腐食するからである。

【0262】なお、積層する薄膜は2層に限定するものではなく、3層以上でもよい。また、積層する薄膜224bは金属薄膜に限定するものではなく、カーボンを添加されたアクリル樹脂、あるいはカーボン単体などの有機材料からなる薄膜でもよい。例えば、(図22)のような光吸収膜224bが例示される。これらのAl膜224aの単層のBMの膜厚、あるいはAl膜224aと金属膜224b等を積層したBMの膜厚は0.4 μ m以上1.4 μ m以下とし、さらに好ましくは0.6 μ m以

上1.0 μ m以下にする。尚、(図23(a))、(図23(b))では、BM224は、BM224a及び224bで構成される場合を示したが、これに限らず例えば、Al膜の単層で構成しても良く、又、異種の材料を多層に積層して構成しても良い。以後、単層、積層を問わない場合は、一般的にBM224と呼ぶ。

【0263】凹部233に充填されたBM224上には、平滑化膜227aを形成する(図115(d))。平滑化膜227の形成材料としては、アクリル樹脂、ゼラチン樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリビニールアルコール樹脂(PVA)などの有機材料あるいは酸化シリコン(SiO₂)、窒化シリコン(SiNx)などの無機材料などが例示される。なお、特に、紫外線硬化タイプの樹脂を採用することが好ましい。ただし、SiO₂などの無機材料は、耐熱性があり、また広い波長帯域において透過率が良好なため、投射型表示装置のライトバルブとして採用する場合は好ましい。

【0264】平滑化膜227a(図23(a))の膜厚としては0.2 μ m以上1.4 μ m以下が好ましく、中でも0.5 μ m以上1.0 μ m以下に構成することが好ましい。この平滑化膜227a上に対向電極225としてのITOを形成する。(図23(b))は平滑化膜227aを用いずカラーフィルタ223を平滑化膜として用いた構成である。

【0265】平滑化膜227a、227bをSiO₂などの無機材料で形成した場合は、平滑化膜227を形成後、表面を研磨して平滑化する。研磨処理は機械的に行うか化学的に行う。SiO₂は比較的柔らかいため研磨が容易である。研磨処理を行った後、対向電極225を形成する(図115(e))。なお、平滑化膜227a、227bが有機材料の場合も、研磨処理を行うことにより良好な平滑化膜227a、227bを形成できることは言うまでもない。

【0266】また、他の例として、凹部233に凹部233の深さよりも厚くBM224を形成した後、表面を研磨処理して平滑化してもよい。このようにすることにより凹部233に丁度BM224が充填されたような構成とすることができる。BMの金属は対向基板222のガラスに比較して軟かいので研磨されやすい。平滑化後、表面に対向電極225としてのITOを形成する。したがって、平滑化膜227aを形成しなくても良い。もちろん、BM224を研磨後、平滑化機能よりも基板222から不純物が溶出するのを防止するという観点から、平滑化膜(絶縁膜)227aを薄く形成し、その後、対向電極225を形成してもよい。この構成の場合は、平滑化膜というよりは、絶縁膜、保護膜として機能する。したがって、配向膜のごく薄い膜でもよい。なお、対向電極225は、液晶表示パネルがIPS構造の場合は不要である。したがって、この場合は対向電極225を形成せず、平滑化膜227a上に配向膜を

形成すればよい。また、MVAモードの場合はBMによる凹凸部を配向制御に用いてもよい。

【0267】なお、(図23(a))、(図23(b))においてBM224は、A1あるいはA1を含む金属多層膜としたが、これに限定するものではなく、低屈折率の誘電体膜と高屈折率の誘電体膜とを多層に形成した誘電体多層膜(干渉膜)で形成してもよい。

【0268】誘電体多層膜は光学的干渉作用により特定波長の光を反射し、反射に際し、光の吸収は全くない。したがって、全く入射光の吸収がないBM224を構成 10

【0269】また、A1の代わりに銀(Ag)を用いてもよい。Agも反射率が高く良好なBM224となる。その他、Au等も用いることができる。

【0270】なお、干渉膜をBM224として採用する場合はBM224を構成する薄膜の膜厚は1.0 μ m以上1.8 μ m以下とし、さらに好ましくは1.2 μ m以上1.6 μ m以下にする。

【0271】また、凹部233の深さは1.2 μ m以上2.2 μ m以下とし、さらに好ましくは1.4 μ m以上 20

【0272】なお、(図23(a))、(図23(b))の構成では、対向基板235に凹部683を形成し、この凹部233にBM224を作製するとしたがこれに限定するものではなく、対向基板222に凹部233を形成することなく、A1、Ag、多層の金属薄膜、あるいは干渉膜からなるBM224a、224bを形成し(図116(a))、このBM224上に平滑化膜227aを形成してもよい(図116(b))。この時は平滑化膜227aの膜厚は1.0 μ m以上3.0 μ m以下とし、さらに好ましくは1.4 μ m以上2.4 μ m以下にする。又、平滑化膜227aを形成後、表面を研磨しても良い(図116(c))。研磨することにより、BM224の凹凸はなくなり、対向基板222の表面は平滑化される。なお、研磨とは機械的に削る機械的研磨、エッチング、電食による化学的あるいは電気的研磨、アーク放電による電気機械的研磨が例示される。なお、凹凸が許容値以内であれば、研磨する必要はないことは言うまでもない。その後、対向電極225を形成する(図116(d))。 30

【0273】また、(図23(a))、(図23(b))では、対向基板222に凹部224を形成し、凹部233にBM224を作製するとしたが、これに限定するものではなく、アレイ基板221に凹部233を形成し、かつ、BM224を形成してもよい。この場合は、BM224上にソース信号線228あるいは、TFT242等を形成する。この様に、アレイ基板221の凹部233を形成し、この凹部233にTFT241等を形成することにより、アレイ基板221の表面も平滑化され、良好なラビングを実施出来る。この場合は、 40

(図23)に示すように対向基板222にBM224を形成する必要はない。さらに、または、アレイ基板221の凹部233を形成し、この凹部内にソース信号線228等の信号線、TFT等を形成してもよい。また、加えて、形成後に平滑化膜を形成し、この平滑化膜上に画素電極230を形成する。

【0274】BM224と対向電極225とは表示領域の周辺で、あるいは表示領域ないで電氣的に接続しておくことが好ましい。これは対向電極225はITOで形成されるため、シート抵抗が高い。そのため、対向電極225のITOと金属材料からなるBM224とを接続してシート抵抗を低くするためである。表示領域内で接続する場合は、BM224bと対向電極225とが接する箇所の平滑化膜227aをエッチングなどにより除去し、BM224bと対向電極225とが直接接するように構成すればよい。この構成の場合は、BM224bはA1以外の材料を選定する。電池による腐食を防止するためである。

【0275】一方、アレイ基板221側では、ソース信号線228上に平滑化膜227bを形成し、かつ、ソース信号線228上で画素電極230が隣接するように構成するとよい。このように構成することにより、画素電極230の周辺部からの光漏れは全くなくなる。

【0276】しかし、この場合、ソース信号線228と画素電極230との寄生容量が大きくなる。この寄生容量による画像表示への悪影響を回避するためには横方向で隣接する画素間に印加する映像信号の極性を反転させるとよい。なお、(図23)ではTFT241などの、説明に不要な構成物は省略している。また、TFT241はLDD(ロー・ドープング・ドレイン)構造にする 50

【0277】アレイ基板221にTFT241などを形成後、無機材料からなる平滑化膜227bをSiO₂などの無機材料で形成した場合は、平滑化膜227bを形成後、表面を研磨して平滑化する。研磨処理は平滑化膜227aと同様に機械的にあるいは化学的もしくは電気的に行う。特に、SiO₂で平滑化膜227bを形成した場合は、SiO₂は比較的柔らかいため機械的研磨が容易である。

【0278】研磨処理を行った後、平滑化膜227bにTFT241と画素電極230とを接続するコンタクトホールを形成し、平滑化膜227b上に画素電極230を形成する。なお、平滑化膜227をポリイミドなどの有機材料の場合も研磨処理を行うことにより良好な平滑化膜227bを形成できることは言うまでもない。又、TFT241上には、ソース信号線228あるいはゲート信号線の金属で遮光膜を形成し、TFT241に光が入射しないように遮光する。

【0279】液晶層236を所定膜厚にするために、BM224上あるいはBM224と対面するアレイ221

上に誘電体材料もしくは、導電体材料からなる柱 245 を形成する (図 24)。柱の高さを液晶層 226 の膜厚とする。

【0280】なお、表示パネル 21 には、(図 22) に図示したように、反射防止膜 229 を形成する、あるいは反射防止基板 1111 を光結合材 126 でオプティカルカップリングさせるとよい (図 111 (a))。

【0281】このように構成することにより、表示パネル 21 と空気との界面で反射する光が抑制され、光利用効率が向上する。

【0282】また、表示パネル 21 の表面にゴミが付着してもスクリーン上では結像しないという利点もある。

(図 111 (b)) は表示パネル 21 にマイクロレンズ基板 1112 を取り付け付けた構成であり、(図 111

(c)) はマイクロレンズ基板 1112 に反射防止基板 229 を取り付け付けた構成である。

【0283】なお、(図 23) において、画素電極 230 は透過型に限定するものではなく、反射型でもよい。また、反射型の場合は (図 126) (図 131) に開示したようにノコギリ歯状にしてもよい。また、(図 2

7) に開示したように半透過仕様としてもよい。

【0284】(図 23 (a)) ~ (図 23 (c)) で説明した本発明の表示パネル 21 は、投射型表示装置のライトバルブとしてだけでなく、本発明の (図 150) などのビューファインダのライトバルブ、あるいは、ヘッドマウントディスプレイ、(図 91) のビデオカメラ、(図 93) などの携帯情報端末、(図 100) のパーソナルコンピュータあるいは液晶テレビなどの表示パネルとしても用いることができることは言うまでもない。以上のように、本発明の表示パネルを他の本発明の映像表示装置などに流用して自由に構成できることは言うまでもない。

【0285】(図 24) は、(図 23) の構成に加えて、対向基板 222 側に付加容量を形成した構成である。対向電極 225 上に絶縁膜 (誘電体膜) 246 が形成され、絶縁膜 246 上に付加容量 (蓄積容量) 電極 247 が形成されている。つまり、対向電極 225 と付加容量電極 247 を電極としてコンデンサが形成されている。

【0286】付加容量電極 247 とドレイン端子 244 とは金属などの導電体材料からなる接続部 245 で接続されている。したがって、各画素の付加容量は対向電極上に形成されていることになる。なお、付加容量の電極は、付加容量電極 247 と対向電極 225 に限定されるものではなく、付加容量電極 247 と BM224 としてもよい。また、付加容量電極 247 は ITO などの透明電極で形成してもよく、また金属材料で形成してもよい。

【0287】接続部 245 は液晶層 226 を所定膜厚に保つスペーサとしても機能する。また、接続部 245 は

カーボン等を形成してもよい。

【0288】以上のように対向基板 222 側に付加容量を形成するのは、画素サイズが小さくなるとアレイ基板 221 側に付加容量を形成するスペーサがとれなくなるからである。もちろん、付加容量をアレイ基板側にトレンチ構造にして形成してもよい。しかし、トレンチ構造では構造が複雑なため、製造コストが高くなり、製造歩留まりが低下するという課題がある。しかし、採用できないわけではない。その他、アレイ基板側と対向基板側の両方の付加容量を形成してもよい。

【0289】一方、対向基板 222 上は対向電極 225 と BM224 以外の構成物がなく、また、対向電極 225 はベタアース電極であり、電位が安定しているという利点がある。

【0290】付加容量電極 247 は (図 25) に示すように BM224 形成位置と一致させて形成することが好ましい。付加容量電極 247 を金属材料で形成しても、開口率が低下しないからである。もちろん、付加容量電極 247 を ITO 等の透明電極で形成する場合は、画素サイズの全域にわたり、付加容量電極 247 を形成することができる。

【0291】接続部 245 は (図 25) の点線部となるように形成する。付加容量電極 247 が ITO などで形成されている場合は、硬いため接続部 245 と ITO との接触がとれにくい。そのため、接続部 245 とコンタクトをとる箇所には Al などの比較的やわらかい金属材料で形成しておくことが好ましい。

【0292】(図 26) は、(図 24) の構成の等価回路図である。ソース信号線 228 とゲート信号線 261 の交点近傍に TFT241 が形成される。TFT241 のソース端子 243 はソース信号線 228 と接続され、ゲート端子 242 はゲート信号線 261 と接続されている。TFT241 のドレイン端子 244 は画素電極 230 と接続部 245 に接続されている。また、ドレイン端子 244 は画素電極 230 と接続されている。付加容量と液晶層の一方の共通電極は対向電極である。

【0293】また、(図 26 (b)) に示すように対向電極 245 を 245a、245b として分離すれば付加容量と、液晶の一方の電極に個別に信号あるいは電圧を印加することができる。

【0294】つまり、a または b 端子にフィールド (フレーム) 毎に反転する信号を印加する。a または b 端子に信号を印加することにより、画素電極 230 の電位を操作できる。したがって、a または b 端子に画素電極 230 は液晶の立ち上がり電圧 (1.0V ~ 3.0V) が印加されるように信号を印加すれば、ソース信号線 228 に印加する信号は立ち上がり電圧分低くすることができる。そのためソースドライバ IC の信号振幅を小さくできるから消費電力を低減できる。

【0295】(図 22), (図 23), (図 24) 等の

実施例では画素電極 230 を ITO 等からなる透明電極として説明したが、これに限定するものではなく、画素電極 230 が金属等からなる反射電極でもよく、また、対向電極が金属あるいは誘電体干渉膜からなる反射電極もしくは反射膜であってもよいことはいふまでもない。以上のように本明細書で説明する本発明の表示パネルは透過タイプでも反射タイプでもいづれでも構成できる。

【0296】(図 27) は画素 230 が反射型の場合の実施例である。しかし、反射画素の一部に開口部 272 を有している。この開口部よりバックライト 16 からの光が浸入し、透過型としても用いることもできる。特に液晶層 226 が PD 液晶の場合は光変調に偏光板が不要である。そのため、小さな開口部 272 でも十分画像を表示させることができる。また、バックライトを用いずとも外光を反射膜 273 で反射させることにより、反射型の表示装置として用いることができる。

【0297】なお、(図 27) ではカラーフィルタ 223 は表示パネル 21 の内部(液晶層側)に形成しているが、カラーフィルタ 223 を表示パネル 21 の外部(空気と接する面)に形成もしくは配置してもよい。

【0298】反射膜 273 は表面をアルミニウム (Al)、クロム (Cr)、金属 (Au) もしくは、銀 (Ag) で形成されている。また、基板 221 との密着性を向上させるため等の理由により、チタン (Ti)、クロム (Cu) などの複数の金属材料を層状に形成している。また、反射膜 273 は誘電体多層膜からなる干渉膜に ITO 電極を蒸着したものでもよい。

【0299】反射膜 273 の表面には SiO_2 、 SiN_x などの絶縁膜 246 が $0.1 \mu\text{m}$ 以上 $1 \mu\text{m}$ 以下の膜厚で形成されている。この絶縁膜 246 上に ITO からなる画素電極 230 が形成されている。この画素電極 230 は(図 24) に示すようにスイッチング素子 241 としての TFT のドレイン端子と接続されている。

【0300】一方、反射膜 273 は共通電極としても機能する。そのため、反射膜 273 は共通電極の電位となるように表示パネル 21 の周辺部で電気的に接続されている。この共通電極の電位とは通常に対向電極 225 の電位である。また、誘電体多層膜が反射膜とした場合は、この誘電体多層膜の下層もしくは上層に形成した透明電極 (ITO) が共通電極となる。

【0301】また、反射電極 273 は開口部 272 以外は均一な膜である。つまり各画素電極 230 に共通に対向するベタ電極状である。もちろん、ベタ電極状に限定するものではなく、一部の接続部を残して、各画素に対応するようにパターンニングされていてもよいし、また複数の画素を組として、反射膜 273 がパターンニングされた構成でもよい。

【0302】なお、反射膜 273 あるいは画素電極全体を透明電極に Al、Cr など金属薄膜を薄く形成することにより、ハーフミラー状にしてもよい。この場合は、

開口部 252 を別途形成する必要はない。全体として半透過であるからである。

【0303】また、反射膜 273 あるいは画素電極 230 に金属薄膜または絶縁膜により微小な凸部を形成する。または、前記膜をエッチングすることにより微小な凹部または凸部を形成する。この凹または凸部に反射電極となる金属薄膜を蒸着により形成し、反射電極とする。もしくは前記凹凸部に絶縁膜などを一層または複数層形成し、その上に反射電極を形成する。

【0304】以上のように凹または凸部に金属薄膜を形成することにより、凹または凸部の段差が適度に勾配がつき、なめらかに変化する凹凸部を形成できる。このように構成することにより表示パネルの視野角を拡大することができる。なお、凹凸の高さは $0.2 \mu\text{m}$ 以上 $1.5 \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。

【0305】また、画素電極が透過型の場合であっても、ITO 膜を重ねて形成し、段差を形成することは効果がある。この段差で入射光が回折し、表示コントラストまたは視野角が向上するからである。

【0306】なお、反射電極 273 に穴 272 を形成する構成は、穴 272 は完全な穴のみを意味するものではなく、光透過性を有する光の穴でもよい。光の穴とは光透過性を有するという意味である。たとえば、ITO などの光透過性を有する穴である。ITO 電極上に金属薄膜を形成し、前記金属薄膜をエッチングして穴 272 を形成する。この ITO の穴 272 からはバックライトからの光が出射される。金属薄膜は外光を反射する。また、ITO と金属薄膜は、印加された電圧により液晶 226 を光変調する。

【0307】以上の構成により画素電極 230 と反射膜 273 を電極として蓄積容量 262 が構成される。したがって、反射膜 273 は画素を反射型にする機能と、蓄積容量 262 としての機能とをあわせて持っている。

【0308】なお、(図 27) において、カラーフィルタ 223 は A の部分を厚くもしくは色純度を高く、B の部分は薄くもしくは色純度を低く形成している。A の部分は開口部 272 からの光が入射するからである。つまり A の部分は透過型として機能する部分であるからカラーフィルタの色純度を高くする必要がある。B の部分は、反射型として機能する部分であるから、入射光は 2 度カラーフィルタ 223 を透過する。したがって、透過型の場合に比較して $1/2$ の膜厚でも同一の色純度を保有できる。したがって、カラーフィルタ 223 の膜厚は薄くともよい。もしくは色純度が低くても光制限幅が広くともよい。つまり、カラーフィルタ 223 は中央部が厚く周辺部を薄く形成する。

【0309】したがって、半透過仕様の表示パネルでは、開口部 272 の位置に対応してカラーフィルタの膜厚分布を形成するか、色純度もしくは分光分布を形成したものを採用する。

【0310】(図27(b))は(図27(a))の等価回路図である。画素電極230と対向電極225間に液晶が挟持され、1つのコンデンサとなっており、また画素電極230と反射膜251を電極として蓄積容量(コンデンサ)262となっている。

【0311】なお、TFT271は、薄膜ダイオード(TFD)あるいは、パリスタ等の他のスイッチング素子でもよい。また、スイッチング素子271は1つの限定するものではなく、2個以上接続されていてもよい。またTFTはLDD(ロー・ドーピング・ドレイン)構造を採用することが好ましい。

【0312】なお、このように、反射方式でも透過方式でも表示パネルを用いることができる構造を半透過方式と呼ぶ。

【0313】なお、画素電極をハーフミラー構成としたものも、半透過方式に含まれる。例えば、ITOからなる画素電極にCrなどを薄く蒸着して構成する方式がある。

【0314】なお、半透過仕様の映像表示装置において、表示パネル21を反射モードで使用するときに、透過モードで使用するときは液晶層226に印加する電圧を変化させる(液晶層を駆動する電圧(V)-液晶層透過(T)特性を異ならせる)ことは有効である。液晶表示パネル21を透過状態として使用するときと反射状態で使用するときとは入射光の指向性などが異なり表示状態が変化するためである。

【0315】一般的に透過状態で使用するときには前方散乱を主として利用するため液晶層の散乱状態などをよくする必要がある。そのため、ノーマリホワイトモードにおいて最大白表示での液晶層に印加する電圧を低くする(立ち上がり電圧以下とする)。たとえば、立ち上がり電圧が2Vであれば1.8Vなどにする。逆に立ち上がり電圧以上にすると、2.5Vなどにし、液晶層226の散乱特性が少し低下した状態を最大白表示としてV-T特性(ガンマカーブ)を設定する。

【0316】反射型で利用するときには後方散乱と前方散乱の両方を利用するため、透過状態で利用するときよりも、最大白表示で液晶層に印加する電圧を高くする(液晶層の立ち上がり電圧以上にする)。この切り替えはバックライトの電源オンオフスイッチと連動させて行う。液晶表示パネルの種類、モードによっては最大白表示もしくは最大黒表示での印加電圧は異なる。この設定はノーマリホワイト表示とノーマリブラック表示では逆になる(する)。

【0317】いずれにせよ、本明細書で開示する技術的思想は、半透過仕様表示パネルを透過状態(透過モード)で使用するときに、反射状態(反射モード)で使用するときはV(印加電圧)-T(透過率)特性を変化させることである。

【0318】V-T特性の切り替えは透過状態用ROM

と反射状態用ROMをあらかじめ作成しておき、必要な電圧値をROMテーブルで変換する(ROMアドレスを切り換える)ことにより、容易に実現できる。もちろん、このROMアドレスの切り替えをバックライトの電源オンオフスイッチと連動させてもよい。また、バックライトを補助的に点灯しつつ、表示パネル21を反射型で用いる場合もあるがそのときは別のROMを準備して(組み込んで)おいてもよい。また、バックライトの照明強度、外光の照明強度に応じてV-T特性(ガンマカーブ)を変化させることが好ましい。

【0319】ガンマカーブの変更は、外光などの強度をホトセンサで検出し、検出されたデータをCPU、マイコンなどの演算処理手段あるいはROMテーブルで処理して行えば容易である。また、観察者が変更できるバックライトの明るさボリュームと連動して変更する構成あるいは方式も考えられる。

【0320】また、液晶層は、円偏光を変調するモードを採用している。液晶パネルの光入射・出射面に位相フィルムを配置して、直線偏光を操作したりすることが好ましい。また、偏光板は反射型、吸収型のフィルム等を単独で、また組み合わせて用いる。当然のことながら、偏光板レスのPD液晶などを用いてもよい。

【0321】また、観察者の位置もしくは眼の位置をカメラ、赤外線センサで検出し、最適なコントラスト表示、表示輝度となるようにガンマカーブを変更するようにしてもよい。また、外光の強度などから最適な表示状態を判定し、この判定結果からガンマカーブを動的にまたは静的に切り替えても(変更しても)よい。

【0322】これらの構成も、表示パネル21に入射する光量あるいは反射光などをホトセンサで検出すれば容易に実現できる。また、表示パネルの駆動方式(1H反転駆動、1ドット反転駆動、1フィールド反転駆動など)の種類に応じてガンマカーブを変更することも好ましい。これは駆動方式切り替えスイッチと連動させれば容易に実現できる。また、当然のことながらノーマリホワイト表示とノーマリブラック表示でガンマカーブを変更してもよい。

【0323】外光などの強度を表示パネルの表示部に表示することは有効である。外光の強度により、バックライトを使用すべきが否かを判定して観察者に例示する。

【0324】また、バックライトを点灯中は表示パネルに点灯中と表示させる、あるいはインジケータランプ(表示灯)を点灯(表示)させて観察者にわかるようにすることが好ましい。

【0325】PD液晶などの光変調層226に近接して散乱層を形成することにより、表示パネルの視野角を広く、また、表示コントラストを高くできる。つまり、液晶層226に接して常散乱層を形成するのである。

【0326】常散乱層とは、液晶層226で使用するアクリル樹脂にチタン微粒子を添加したものが例示され

る。また、エポキシ樹脂に散乱微粒子を添加したもの、ゼラチン樹脂、ポリイミド樹脂、テフロン樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂に散乱微粒子を添加したものなどが例示される。その他、異なる屈折率の材料を混合させても用いてもよい。屈折率が異なる材料を混ぜると白濁するからである。その他未硬化のアクリル樹脂に少量の液晶を添加し、散乱状態を保持したまま、アクリル樹脂を硬化させた構成でもよい。

【0327】上記の常散乱層は、(図27)の配向膜と兼用してもよく、また、配向膜とカラーフィルタ223間に形成したり、配向膜と液晶層226間に形成してもよい。また、画素電極230の前後に形成してもよい。また、以上のことが他の本発明にも適用できることは言うまでもない。

【0328】また、常散乱層は固体だけに限定するものではなく、ゲル状、液体でもよい。また、3種類以上の材料を混合させてもよい。また、常散乱層は樹脂単独だけではなく、たとえば液晶を含有させることにより散乱させてもよい。液晶は比誘電率が大きく電圧降下が発生しにくいいため好ましい。比誘電率は5以上10以下の材料を選択するとよい。その他、オパールガラスなどを用いて常散乱層としてもよい。また、A1を酸化させたものを用いてもよい。

【0329】これらのガンマカーブに関する事項は本発明の他の表示装置、投射型表示装置、あるいはヘッドマウントディスプレイなどにも適用することができることは言うまでもない。また、半透過型の表示パネルに限定されるものではなく、反射型あるいは透過型の表示パネル、表示装置にも適用できることは言うまでもない。また、画素電極230全体を透過型とし、対向電極225を反射電極とし、かつ、前記反射電極の各画素に対応する箇所を開口部272を形成した構成としてもよい。

【0330】反射膜273の開口部272は(図28(a))に示すように画素230の中央部に形成する他、(図28(b))のように周辺部に形成してもよい。また(図28(c))のようにストライプ状に形成してもよい。その他、円形に構成したり、画素230の周辺部を開口部としてもよい。また、隣接画素とのすきまを開口部272としてもよい。

【0331】(図28(a))の構成において、ソース信号線、ゲート信号線と画素電極230との位置関係を(図153)の関係とすることは実質上の開口率アップに寄与する。ソース信号線などの遮光物質上に画素電極を形成し、この形成した画素電極を反射電極とするからである。

【0332】(図153(b))に示すように、アレイ基板221上にソース信号線228、ゲート信号線261、および図示しないTFT等が形成されている。これらの上に平滑膜227が形成される。また平滑膜227上に画素電極230が形成される。画素電極230は透

明電極で形成され、この透明電極の周辺部にA1, Cr, Agあるいは干渉膜からなる反射膜1531を形成する。反射膜1531は画素電極230の下層に形成しても、画素電極230の上に形成してもどちらでもよい。

【0333】反射電極273はソース信号線228等に重なるような位置に形成する。ソース信号線228はA1などの遮光材料で形成されるため、光が透過しない。この光透過しない領域上に反射電極を形成することにより、画素形成領域を有効利用を行うことができる。

【0334】半透過型表示パネルでは反射領域と透過領域の両方を形成する必要がある。反射領域は光を透過しないことは当然である。一方、ソース信号線228も光を透過しない。そのためソース信号線228上に少しでも反射領域を形成すれば、反射電極として使用できる領域が拡大されるのである。

【0335】また、(図153)においても、画素電極230と反射膜273(ただし、この場合は、単なる電極として機能しているもので、反射膜に限定するものではない。ITOなどの透明電極であってもよい)間に付加容量262を構成することが好ましい。

【0336】(図153)のようにソース信号線228上に重なることにより、ソース信号線228からの電界をシールドすることができる。そのため、液晶分子の異常配向が生じない。ただし、この場合、ソース信号線228と画素電極230との寄生容量が大きくなる可能性がある。(図29)(図30)に示す駆動方法を実施するとよい。このことは(図22)(図23)(図24)(図134)のようにソース信号線(ゲート信号線)と画素電極が重なっている構成についても同様である。(図29)等の駆動方法については後に説明する。

【0337】(図134)はアレイ基板221側にカラーフィルタ223を形成した構成である。(図27)などでは対向基板222側にカラーフィルタ223を形成したが、本発明の表示パネル等はこれに限定するものではなく、(図134)に示すようにカラーフィルタ223はアレイ基板221側に形成してもよい。

【0338】(図134)に示すようにアレイ基板221にはTFT241、ソース信号線(図示せず)等が形成されている。アレイ基板221上にはTFT241等による凹凸を抑制するため透明樹脂からなる平滑化膜227が形成されている。平滑化膜227の材質、膜厚等に関する事項は(図23)(図27)等と同一である。この平滑化膜227はTFT241上にも形成され、TFT241の保護膜となるとともに絶縁膜としても機能する。平滑化膜227上に3原色のカラーフィルタ223(R, G, Bもしくはシアン(C), イエロー(Y), マゼンダ(M))が形成されている。なお、カラーフィルタ223は(図23(b))でも説明したように平滑化膜として機能させてもよい。また、カラーフ

フィルタ 223 上に平滑化膜 227 を形成してもよく、また、カラーフィルタ 223 は画素電極 230 上に形成してもよい。この場合は、画素電極 230 は反射電極としてもよい。

【0339】カラーフィルタ 223 には光拡散材を充填し、適度な光拡散性をもたせてもよい。また、カラーフィルタ自身に微小な凹凸を形成することにより、視野角を拡大させることも有効である。また、赤色のカラーフィルタは色純度がとれにくいため、少量の青色の混入させて見かけ上の色純度を向上させることも有効である。また、各 3 原色のカラーフィルタは隣接する箇所を重ねて形成し、BM として機能させてもよい。また、ソース信号線上にカラーフィルタを積み重ね、積み重ねた厚みを液晶層 226 の膜厚と一致させることにより、スペーサとして用いてもよい。

【0340】カラーフィルタをソース信号線等上に形成することにより、電界シールドとして機能させることができる。さらにその上に導電体からなる膜を形成し、所定電位に固定することによりソース信号線からの電界を完全にシールドすることができる。したがって、液晶の異常配向による光漏れは発生しなくすることができる。

【0341】TFT 241 上には、アクリルにカーボンブラックを混入させた物質からなる BM 224 を形成している。この BM 224 は TFT に入射する光を遮光する。その他、BM 224 としては（図 22）（図 23）で説明した材料を用いることができる。

【0342】しかし、BM 224 を樹脂を形成すると剥離が発生しやすい。樹脂 BM 224 は密着性が悪いためである。そのため、（図 134）に示すように BM 224 上にも画素電極 230 を形成している。画素電極 230 が BM 224 上から押圧し、剥離することを抑制する。また、画素電極 230 はコンタクトホールを通じて TFT 241 のドレイン端子と接続させるとともに、カラーフィルタ 223 上を被覆する。

【0343】なお、アレイ基板 221 上に共通電極（図 27）の共通電極 274 を参照）を形成し、この共通電極と画素電極 230 間にカラーフィルタ 223 をサンドイッチしてもよい。この共通電極と画素電極 230 とが付加容量 262 の電極となる。また、この共通電極を反射膜 273 とすることにより、（図 27）と同様の構成を実現することができる。また、表示パネルを反射型あるいは半透過型にすることができる。

【0344】表示パネル 21 にマイクロレンズアレイ 112 を付加することは開口率の向上等に有効である。マイクロレンズアレイ 112 を付加した構成を（図 126）に示す。

【0345】まず、（図 126）を説明する前に（図 126）の表示パネル 21 をライトバルブとして用いた投射型表示装置について（図 124）を用いて説明をしておく。

【0346】（図 126）において、21 は本発明の表示パネルである。表示パネル 21 は反射型あるいは半透過型に形成する。また、表示パネルを冷却するために裏面にヒートシンク 805 が取り付けられている。ヒートシンクは、シロッコファンにより冷却空気がふきつけられる。また、偏光ビームスプリッタ（PBS）871 と表示パネル 21 を一体として筐体に組み込み、この筐体内を 2～8 気圧の水素で充填し、この水素を流動させることにより冷却を行ってもよい。水素は冷却能力が高いからである。また、筐体内にアルカリ性の水を充填し、冷却を行ってもよい。表示パネル 21 と PBS 871 とは光結合層 126a により一体とされているので、表示パネル 21 の結像面近傍には水が浸入せず、水が加熱されて揺らぎが生じても画像のひずみは生じない。

【0347】なお、（図 124）はキューブ状の PBS としたが、これに限定するものではなく、板状の PBS でもよく、また偏光分離型に限定するものではなく、ダイクロイックミラー、ハーフミラー等でもよい。また、光結合層 1269 は限らずしも必要なものではない。しかし、形成する（配置する）ことにより不要な反射がへり、光利用率も向上する。また、PBS 等において、画像表示に有効な光が通過する領域以外（無効領域）には光吸収膜もしくは光吸収部材を取り付けておく。たとえば、黒色塗料を塗布する等である。黒色塗料等を形成することにより、PBS 等あるいはダイクロイックミラー等内で乱反射する光を吸収でき、表示コントラストを向上することができる。

【0348】PBS 871 の光出射面には、偏光板（偏光フィルム）1241 を配置する。このように偏光板 1241 を配置し、偏光板 1241 の偏光軸を PBS 871 の偏光軸と一致させることにより、表示コントラストを向上させることができる。偏光板 1241 は PBS に直接にはりつける。また、偏光板 1241 とレンズ 795b 間にも光結合層 126b を配置する。この光結合層 126b は偏光板 1241 の冷却用としても機能する。また、光結合層 126b を設けず、レンズ 795b と偏光板 1241 間に水素を充填もしくは、流動させて偏光板 1241 等を冷却してもよい。

【0349】放電ランプ 791 から放射された光 18 はダイクロイックミラー 533 に入射する。放電ランプ 791 は超高圧水銀灯（UHP ランプ）、メタルハライドランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプが例示され、その他、小型の応用展開としてクリプトンランプ、タングステンランプ、白色 LED、蛍光灯（ランプ）が例示される。放電ランプ 791 から放射された光 18 の一部は凹面鏡（放物面鏡、だ円面鏡）792 で反射され、前面に放射される。

【0350】ダイクロイックミラー 533B、533G、533R は、それぞれ光 18 の主光軸の入射角方向に対してそれぞれ角度を変化させて配置されている。ダ

イクロミックミラー533Bは青(B)の光18Bを反射し、533Rは赤(R)の光18Rを反射し、533Gは緑(G)の光18Gを反射する。ダイクロミックミラー533B、533R、533Gは傾きを変化させて配置されているため、光18B、18R、18Gは主光線の角度が変化する。

【0351】(図125)は、従来の表示パネルの構成図もしくは、本発明の表示パネルの特徴を説明するための説明図である。(図124)に示す入射光18Bは18a1となり、入射光18Rは18b1となり、入射光18Gは18c1となる。

【0352】1つのマイクロレンズ18bは3つの反射電極230a、230b、230cに対応して配置されている。入射光18b1は垂直に入射するから同一経路の反射光18b2となる。入射光18b1は垂直に入射するから同一経路の反射光18b2となる。

【0353】入射光18c1は反射電極230cに対し、角度 θ_1 で入射するため、反射光18c2となり、一方、入射光18a1は反射電極230aに対し、角度 θ_2 で入射するため、反射光18a2となる。したがって、反射光18b2は再びマイクロレンズ186に入射するが、反射光18a2、18c2はマイクロレンズに入射しない。入射しないということは、PBS871を介して投射レンズ797に入射しないことになる。したがって、(図124)の投射型表示装置では色バランスがとれないかもしくは、光利用効率が極めて悪くなる。

【0354】本発明の表示パネルはこの課題に対処するために(図126)に示すように反射電極230a、230cに所定の角度 θ_3 を持たせて構成したものである。なお、(図126)等において図面は2次元状であるが、実際には反射電極230等は3次曲線状に形成してもよいことは言うまでもない。また、マイクロレンズ186もシリンドリカルレンズ状に限定されるものでもなく、単レンズあるいは両凸レンズでもよいことは言うまでもない。また、マイクロレンズ186は正のパワーをもつように構成すればよいが、場合によっては負のパワーを有するものを採用したり、正のパワーと負のパワーをもつマイクロレンズを組み合わせてもよい。

【0355】反射電極230aと230cの角度 θ 、(DEG.)は $2 \leq \theta_3 \leq 12$ とし、好ましくは $3 \leq \theta_3 \leq 8$ とする。また、反射電極の傾きは平滑化膜246を形成する際、スタンプ技術を用いて形成したり、ガラス基板221を化学的エッチングあるいは機械的研磨技術等を用いて形成すればよい。

【0356】(図126)のように反射電極230aと230cとを傾けて形成することにより、入射光18a1は同一または類似の経路18a2を通過し、入射光18c1の反射光18c2は同様に類似または同一の経路を主光線が通過することになる。したがって、入射光18a2、18b2、18c2はいずれも再びマイクロレ

ンズ186に入射することになるから、光利用効率を大幅に向上させることができるようになる。

【0357】なお、(図126)において、反射電極230cの角度 θ_3 と反射電極230aの角度 θ_3 とは同一の角度の大きさとしたがこれに限定するものではなく、変化させてもよい。また、反射電極230bにも角度をつけてもよい。また、反射電極230の角度は偏心させてもよい。

【0358】より具体的には(図126)の構成は(図127)の図面図で図示される。(図127)においてマイクロレンズアレイ183はスタンプでマイクロレンズ186を形成し、マイクロレンズ186の凸部を形成し、凹部を低融点ガラス1271でモールドしている。マイクロレンズ186の焦点距離は空気中でマイクロレンズの直径(もしくは対角長)の2.5倍以上5倍以下にすることが好ましい。なお、さらに色純度を向上させるために対向電極225上にまたは画素電極230上にカラーフィルタを形成することが好ましい。

【0359】しかし、(図127)のように構成すると液晶層226の膜厚が異なる。膜厚が異なると色ムラが生じたり、光変調効率を低下させる。たとえば、反射電極230bの膜厚 t_1 と反射電極230cのエッジ部の膜厚 t_2 とは異なることになる。この課題を対処したのが、(図128)の構成である。反射電極230上に平滑化膜227を形成している。このように構成することにより、液晶膜厚226は一定の膜厚にすることができる。(図128)の平滑化膜227はカラーフィルタに置き換えてもよい。また、対向基板222に反射電極230との間隔を均一とするように凹凸を形成してもよい。

【0360】(図128)の構成において、平滑化膜227の屈折率を液晶層226より高くすれば(図129)に示すように、入射光18aは平滑化膜227に入射した際に低角度となり、反射電極230で反射し、再び平滑化膜227を出射する際には、ほぼ垂直に近い出射光18dとすることもできる。したがって、液晶層226の蛍光屈折率に対し、平滑化膜の屈折率は0.05以上0.2以下とすることが好ましい。さらには0.08以上0.15以下とすることが好ましい。

【0361】しかし、(図128)に構成においても、液晶層226の膜厚は一定になるが、各画素電極230と対向電極225まで距離がそれぞれ異なるという課題が発生する。距離が異なれば、液晶層226への印加電圧に強弱が生じてしまう。これは光変調不良に直結する。

【0362】この課題に対する構成が(図130)の構成である。画素電極230は透明電極で形成されている。画素電極230の下層に平滑膜227で絶縁された反射膜273が形成されている。

【0363】アレイ基板(シリコンベースド基板)22

1には、まず、反射膜273の凹凸を形成するために低融点ガラス、光硬化樹脂が塗布される。この上にスタンパ技術を用いて凹凸が形成される。凹凸の固定は加熱あるいは光を照射することにより行う。246が光硬化型樹脂であり、アレイ基板221が透明の場合は光効果型樹脂である凹凸膜246は裏面のAの方向から紫外線光を照射すればよい。アレイ基板221がシリコン基板などの光不透過材の場合は、スタンパ部材を光透過型のものを用いるか、246を熱硬化型あるいは常温硬化型のものを用いる必要がある。

【0364】凹凸膜246の上にAl, Ag, Auもしくは誘電体多層膜からなる反射膜273を形成する。Alの場合は膜厚を0.6μm以上1.6μm以下に形成する。ただし、凹凸膜との密着性を良好なものとするため、凹凸膜246上にTi, Crなどの他の物質を仲介させてその上に反射膜のAl, Ag等を形成する。

【0365】反射膜273上に平滑化膜227を形成する。平滑膜227の構成材料、平滑化方法等は(図22)、(図23)等で説明しているから省略する。以上のような本発明では同一符号、記号等あるいは同一名称等で記載しているものは、同一内容構成、方式もしくは類似内容、構成、方式である。また、適時参照して内容等を把握することが可能である。

【0366】平滑化膜227上に透明材料からなる画素電極230が配置される。また(図130)のように必要に応じて対向電極225上もしくは、対向電極225下あるいは画素電極230上にカラーフィルタ223が形成される。

【0367】(図130)のように構成することにより、液晶膜厚226は均一となるとともに液晶層226に印加される電圧も均一となる。なお、反射膜273は3次元状とすることが好ましいことは言うまでもない。また反射膜273は付加容量の電極として使用するために、共通電極電位に保持しておくことが好ましい。

【0368】より具体的には(図130)の構成は(図131)のように構成される。(図131(a))ではアレイ基板221上にTFT241が形成され、TFT241のドレイン端子と反射膜273とが接続部245aで接続されている。さらに画素電極230とは平滑化膜246bにけられたコンタクトホールを通じて接続部245bで接続されている。したがって、(図131(a))の構成では反射膜273と画素電極230とは同一電位とされている。この場合、(図131(a))のCの箇所に形成し、これを共通電極とすることにより、この電極と反射膜273を電極として付加容量を構成することができる。

【0369】一方、(図131(b))の構成では反射膜273には穴がけられている。この穴を介して、TFT241のドレイン端子と画素電極230とが直接、接続部245で電氣的に接続されている。反射膜273

は共通電位とし、反射膜273と画素電極230を電極として付加容量を構成する。さらに(図131(b))の点線Dで示すように、TFT241と電極的に接続された電極を形成することにより、反射膜273を共通電極として、反射膜273と画素電極230から構成される付加容量とし、反射膜273と点線Dを電極とした付加容量2が構成される。したがって、十分な付加容量を作製することができる。

【0370】なお、(図132)に示すように反射膜273上に微小凸部1321を形成してもよい。画素電極230あるいは、反射膜273上に形成する微小凸部に関しても(図23)(図22)等で説明しているので説明を省略する。また、(図133)は平滑化膜をカラーフィルタ223としたものである。

【0371】なお、マイクロレンズアレイ183は、スタンパ技術を用いてマイクロレンズ186を形成したとしたが、これに限定するものではなく、日本板硝子(株)が製造しているもののようにイオン交換法を用いて形成したものでもよいことは言うまでもない。

【0372】また、(図133)等において、1つのマイクロレンズ186に対して3つの反射電極230が対応するとしたがこれに限定するものではなく、2つでもよいし、また4つ以上でもよいことは言うまでもない。また、反射電極230あるいは反射膜273を3次元状(半球状)にし、マイクロレンズ186からの光を、良好に主光線が進む角度を変化させて、再びマイクロレンズ186に入射させるという技術的思想は、1つのマイクロレンズ186に1つの画素230あるいは反射膜273が対応する場合であっても適用することができる。

【0373】表示パネル21を反射型で用いる場合、(図22)に示す入射光18aが画素電極230で反射し、反射した光18bが観察者の眼826に直接入射するという問題がある。特に、液晶層226がPD液晶の場合で、ノーマリホワイト(NW)モードの場合、画像の白黒とが反転して表示される。この現象は表示パネル21が透過型の場合でも発生する。バックライト16からの光18cが直接、観察者の眼826に入射する場合があるからである。

【0374】この課題に対して、本発明では表示パネル21の光入射面に(図135)に示すようなプリズム板(シート)23を配置する。プリズム板23は表示パネル21とオプティカルカップリングさせることが好ましい。

【0375】プリズム板23aと23bとはわずかな空気ギャップ1351と介して配置されている。空気ギャップ1351は空気ギャップ1351中に散布されたビーズで保持されている。なお、空気ギャップ1351の厚み(間隔)aは、液晶表示パネル21の画素の対角長をdとしたとき、次式を満足させることが好ましい。

【0376】 $d/10 \leq a \leq 1/2 \cdot d$ (数式9)

さらには、

$$1/5 \cdot d \leq a \leq 1/3 \cdot d \quad (\text{数式10})$$

の条件を満足させることが好ましい。プリズムの凸部の繰返しピッチは(数式7)(数式8)の条件を満足させることが好ましい。

【0377】また、プリズムが液晶層226となす角度 θ (DEG.)は、

$$25^\circ \leq \theta \leq 60^\circ \quad (\text{数式11})$$

とすることが好ましく、さらに、

$$35^\circ \leq \theta \leq 50^\circ \quad (\text{数式12})$$

の関係を満足させることが好ましい。

【0378】プリズム板23は色補正のために着色したり、多少の散乱性を付加するために光拡散材を添加してもよい。その他、プリズム板23aの表面をエンボス加工を行ってもよく、また反射防止膜229を形成してもよい。また、プリズム板23の平面部に偏光板をオプティカルカップリングさせてもよい。また、プリズム23aと23b間の空気ギャップ1351の保持はビーズの他、ファイバーを用いてもよい。これらのビーズ、ファイバーは黒色のものを用いることが好ましい。その他、プリズム板23の傾斜面に凸部を形成し、この凸部で空気ギャップ1351を保持してもよい。また、空気ギャップ1351に接する面には反射防止膜229を形成しておくことが好ましい。また、各プリズム板において、画像表示に有効な光が透過しない領域(無効領域)には光吸収膜を形成しておくことが好ましい。

【0379】(図135)のように、入射光18aは空気ギャップ1351に影響されず、表示パネル21に入射する。また、表示パネル21からの出射光18cも空気ギャップ1351に影響されず出射する。一方、本来、観察者の眼826に直接入射する角度の光18bは空気ギャップ1351により全反射する。したがって、観察者の眼826に到達することはない。また、Aの部分に光吸収膜を形成しておけば、プリズム板23内で乱反射する光もなくなる。

【0380】以上のように空気ギャップ1351を有するプリズム板23を表示パネル21の光出射面に配置すれば、画像が白黒反転するという現象を低減もしくは消滅させることができる。なお、これは主と反射型あるいは半透過型パネルの場合である。透過型の場合は、プリズム板23を表示パネル21とバックライト16間に配置することにより、観察者の眼826に直接入射する光を防止できるから、同様に画像が白黒(ネガポジ)反転するということはなくなる。

【0381】なお、(図135)においてプリズム板23の斜面は直線状としたがこれに限定するものではなく、円弧状であったり、球面状であったり、微小な凹凸を形成したりしてもよい。

【0382】以上のプリズム板23、空気ギャップ1351等に関する事項は(図136)などの本発明の他の

プリズム板、表示装置等に関しても適用できることは言うまでもない。

【0383】また、(図136)のような、プリズム板23を表示パネル21の入射面に配置してもよい。(図136)のプリズム板23は、プリズム板というよりは、透明基板に斜めに細いスリット(これが空気ギャップ1351となる)を形成したものである。スリット1351は表示画面に対し左右方向にストライプ状(横ストライプ)に形成する。なお、スリット1351は基板目状に形成してもよい。つまり、縦、横にストライプ状に形成するのである。

【0384】(図137)に示すように、光18a、18bはそのまま直進して表示パネル21に入射する。反射電極230で反射し、観察者の眼826に直接入射する光18cは空気ギャップ1351で全反射し、反射光18dとなる。したがって、表示パネル21の画像が白黒反転するという現象は発生しない。

【0385】空気ギャップ1351は(図138(a))に示すようにビーズ1381で確保してもよいし、(図138(b))のように突起181で形成してもよい。また、空気ギャップ1351の代わりに低屈折率材料を用い、(図138(c))のように低屈折率材料1382と高屈折率材料1383とを交互に形成してもよい。高屈折率材料1383とは、ITO、TiO₂、ZnS、CeO₂、ZrTiO₄、HfO₂、Ta₂O₅、ZrO₂、あるいは、高屈折率のポリイミド樹脂が例示され、低屈折率材料1382はMgF₂、SiO₂、Al₂O₃あるいは水、シリコンゲル、エチレングリコールなどが例示される。

【0386】また、(図137)の空気ギャップ1351が、液晶層となす角度 θ (DEG.)は

$$40^\circ \leq \theta \leq 80^\circ$$

の関係を満足させることが好ましい。さらには、

$$45^\circ \leq \theta \leq 65^\circ$$

の関係を満足させることが好ましい。

【0387】なお、プリズム板23の表面あるいは裏面には偏光板などの偏光手段を配置してもよい。また、プリズム板23の表面あるいは前記偏光板の表面には誘電体多層膜あるいは低屈折率(屈折率1.35以上1.43以下)の樹脂膜からなる反射防止膜229を形成しておくことよい。さらには、プリズム23の表面をエンボス加工などの微小な凹凸を形成しておくことよい。うつりこみが低減されるからである。また、画像表示に有効な光が通過しない領域には光吸収膜を形成しておくことが好ましい。つまり、これらの事項は(図135)と同様である。

【0388】(図136)に示した構成では、プリズム板23中にスリット状に空気ギャップ1351を形成するものとしたが、(図139)のように構成してもよいことは言うまでもない。(図139)では矩形状のプリ

10

20

30

40

50

ズム板 23a と 23b とを空気ギャップ 1351 を保持して配置した構成である。なお (図 136) (図 139) のプリズム板は (図 135) で説明したように、表示パネル 21 とバックライト 16 間に配置してもよい。

【0389】(図29)は本発明の駆動方法の説明図である。特に、高温ポリシリコンあるいは、低温ポリシリコン等の表示領域と同時にソースドライブ回路も形成する表示パネル、あるいは(図23)のようにソース信号線228と画素電極230とが重なった構成に有効である。寄生容量を2フィールド(2フレーム)でキャンセルできるからである。たとえば、(図22)において、ソース信号線228aと228bとに逆極性の映像信号が印加されていれば、画素電極230とソース信号線228a間の寄生容量と、画素電極230とソース信号線228b間の寄生容量がうちけしあい、画素電極230の電位が変動しなくなるからである。ただし、本発明の駆動方式で画素色が3原色(3種類)の場合、 $3 \times 2 = 6$ フレームで1周期となる。

【0390】基本的な駆動方式としては以下のとおりである。

(1) 一つの画素行においては、同一色の画素には同一極性の映像信号を印加する。

(2) 3原色の色のうち、1色は他の2色と印加する映像信号の極性を逆極性とする。

(3) フレームごとに画素に印加する映像信号の極性は反転させるが、6フレームに1回、1色は第1のフレームと次の第1のフレームとで同一極性の映像信号を印加する。

【0391】表示パネル21にはR、G、B（もしくは、シアン、イエロー、マゼンダ）の3原色のカラーフィルター223が形成されている。この時の画素230に印加する映像信号の状態を（図155）に示す。なお、説明を容易にするために（図155）に示す信号中心よりも高い電圧の場合を“+”、低い場合を“-”として図示する。また、（図155）において、横方向を画素行方向と、縦方向を画素列方向とする。映像信号は行単位で順次印加される。

【0392】(図155(a))では任意の画素行において、RおよびBの画素230は“+”、Gの画素230は“-”の映像信号が印加されている。したがって、任意の画素行で“+-+-+-+-+……”と映像信号が印加されている。(図155(b))は1フレーム後の画素の映像信号印加状態である。(図155(b))ではRおよびBの画素230は“-”，Gの画素230は“+”の映像信号が印加され、任意の画素行で“-+-+-+-+-+……”と映像信号が印加されている。つまり、(図155(a))と(図155(b))とは逆極性である。また、(図155(a))と(図155(b))とでは画素230に印加されている映像信号の極性を反転させている。したがって、

て、液晶層 226 には交流信号が印加されるから、液晶が劣化することがない。

【0393】本来、任意の画素行において印加する映像信号の極性は“+ - + - + - ……”とすることが最も好ましい。しかし、これを実現するには(図122(a))の1行1列のR画素230が“+”であれば、1行5列のR画素230には“-”電圧を印加するように駆動する必要がある。

【0394】この駆動方法を実現しようとすると、画素をサンプリングするクロックが非常に速くなる。また、ソース信号線に接続されたソースドライバ回路において映像信号の極性反転を高速に行う必要がある。高速化はソース信号線に大きな容量があり困難性を伴う。また、ソースドライバ回路のモビリティを高くするか、ドライバ回路サイズを大きくする必要がある。したがって、この駆動方法は、ドライブ回路を高温ポリシリコンあるいは低温ポリシリコン技術で作製した場合、ドライブ回路の動作周波数が高くなり、課題が多い。また、映像信号処理回路も高速な部品が要求されるため高価となる。

20 【0395】(図155)の駆動方法では、一水平走査期間(1Hつまり1行)内ではR、G、Bのそれぞれの映像信号の極性は変化しない。たとえば(図155 (a))の一行目のRの画素は1Hの間はずっと“+”極性である。したがって、低温ポリシリコン等でも容易に実現できる。ただし、1画素行で“++-+-+-+”と隣接した画素の映像信号の極性が同一なのでフリッカが生じやすい。しかし、(図155 (a) (b))のようにフレームごとに画素230に印加する映像信号の極性を反転させれば、フリッカはほとんど生じなくすることができる。

30

【0396】(図29)は(図155)をより具体的に示したものである。ソース信号線228に印加する信号状態および寄生容量291を付加して説明をするものである。寄生容量291は主としてソース信号線228と画素電極230との結合によって発生する。なお、(図29)においてはまる印でTFT241を示している。また、ソース信号線228に印加する映像信号の極性は+のとき(+)で示し、-のとき(-)で示す。極性の+は通常対向電極225の電位を基準とする。

【0397】(図29(a))は(図155(a))の状態が対応し、(図29(b))は(図155(b))の状態が対応する。なお、駆動順序は(図29(1))が第1フレームの状態とすれば、(図29(2))が次の第2フレームの状態、(図30(3))が第2フレームの次の第3フレームの状態、(図30(4))が次の第4フレームの状態、(図31(5))が第5フレームの状態(図31(6))が第6フレームの状態である。(図31(6))の次は(図29(1))の状態となる。

【0398】説明を容易にするために寄生容量291

a, 291bとは同一と考え、また、+極性の映像信号の振幅と-極性の映像信号の振幅とは同一とする。したがって、(図29(1))のRの画素230R1はソース信号線229aが+極性、229bが-極性であるから、寄生容量291a, 291bにより同一の大きさでかつ反対極性の交流信号が画素230R1に印加されるから、寄生容量291はキャンセルされる。したがって、画素電極230R1では印加されて保持されている電位の変動は生じない。同様に、画素230G1について10も同様に寄生容量291aと291bはキャンセルされる。

【0399】B画素230B1, 230B2…は左辺のソース信号線229aが+極性で、右辺のソース信号線も+極性であるから、電位変動を引きおこす。また、次のフレーム(図29(2))では左右のソース信号線の映像信号の極性が同一の-極性であるから、電位変動をひきおこす。しかし、第1フレームが+極性で、第2フレームが-極性であるから、全体として電位変動の影響は打ち消しあい、目だちににくい。さらに(図30

(3))~(図31(6))では、左右の映像信号の極性が反対極性となっているためさらに目だちににくい。20

【0400】(図30(3))(4))では、G画素230G1, 230G2…の両端のソース信号線228の極性が同一であるため、電位変動を引きおこすが、他のフレームではソース信号線228には互いに逆極性の映像信号が印加されているので全体として目だちににくくなる。

【0401】同様に(図31(5)(6))ではR画素230R1, 230R2…の両端のソース信号線が同一極性であるから電位変動が発生する可能性があるが、他のフレームでは逆極性が印加されているので実用上は問題がない。ただし、(図30(4))の画素230R1と(図31(5))の画素230R1のように画素に印加される電圧極性が、2フレームにわたり同一となるので多少フリッカはめだちやすくなっている。しかし、他の画素とは保持する電圧の極性が異なっているため、パネル21全体としてフリッカの発生はない。

【0402】(図29)~(図31)において、2フレームにわたり両端のソース信号線の極性が同一(たとえば、(図29(1)(2))において、画素230B1 40の両端のソース信号線229a, 229bとしたが、これに限定するものではない。たとえば、(図29

(1))において、B画素230B1の両端ソース信号線229の映像信号へ極性を(+)とし、(図29

(2))においては、(-)としたが、(図29

(2))ではB画素230B1の両端のソース信号線の極性を互いに逆極性とし、G画素230G1の両端のソース信号線の極性を同一極性となるようにしてもよい。また、(図29)等では1つの画素列の画素電極230はすべて同一極性の電圧を印加するとしたが、これに限 50

定するものではなく、(図32)に示すように一画素行ごとに電圧の極性を反転させてもよい。

【0403】なお、(図32(a))が第1フレームの状態とすれば、(図32(b))は次の第2フレームの状態を示している。また、以上の説明ではフレームごとにソース信号線に印加する信号の極性を反転としたが、これに限定するものではなく、フィールドごとに反転させてもよい。しかし、液晶表示パネル等ではプログレッシブ表示であるから、フィールド=フレームとなる場合がほとんどである。また、疑似インタレース駆動のように2本の画素行に同一映像信号を印加する場合は、2本の画素行を一単位として(上下の2画素を一単位として)、(図29)~(図31)の駆動方法を実施すればよい。

【0404】また、本発明の駆動方法はストライプ状の画素配置のみに対応するものではなく、(図33)に示すようなモザイク状(1/2画素ずらし、3/2画素ずらし、3/4画素ずらし)の表示パネルでも適用できる。また、本発明の駆動方法は液晶表示パネルのみに適用されるのではなく、アクティブマトリックス型のEL表示パネルにも適用できる。また、画素色は3原色に限定するものではなく、4色以上でも、また2色でもよい。また、フィールドシーケンシャルにR, G, Bの光をフレームごとに切り換えて表示する場合は、カラーフィルタという概念はない。しかし、フィールドシーケンシャルのパネルにも適用できることは言うまでもない。

【0405】以下、主として動画表示状態等を改善する本発明の表示装置の駆動方法について説明をする。

【0406】(図34)は本発明の表示装置の構成図である。1例としてバックライトとしての導光板14は14a, 14bの2つの部分に分離されている。導光板14aの一边には蛍光管141aが取り付けられており、導光板14bの1辺には蛍光管141bが取り付けられている。具体的には蛍光管141bが画面の上部(上辺)に配置され、141aが下部(下辺)に配置されると考えればよい。

【0407】導光板14aと14bとの境目(Aの箇所)には、導光板14aと14b間の光の入出を抑制するため、遮光板あるいは反射板を配置する(図示せず)。しかし、間隔Aは極力短いことが好ましい。なお、(図34)において、導光板14a, 14bを分離するとしたが、限らずしもこれに限定するものではなく、1つの導光板でもよく、また、3つ以上に分離されたものでもよい。

【0408】導光板14の光出射側には導光板14a, 14bの境目を見えにくくするため拡散板22等が配置され、またプリズムシート23が配置されている。

【0409】(図135)は表示方法の説明図である。

(図35(a))は蛍光管141aが点灯し、141bが消灯の状態を示す。したがって、画面16の上部は非

表示状態81となり、下部は表示状態82となる。(図35(a))の状態では(図35(a))の右図に示すように表示パネル21の画像表示部の107aが画像書き換え途中状態である。以上のことから(図35(a))では、画像表示部107bは液晶の透過率変化が終了した領域であり、この領域のみが画像が見える状態となっている。

【0410】一方、(図35(b))では蛍光管141bが点灯し、蛍光管141aが消灯状態である。この時は画像表示部107の下部が画像書き換え状態である。つまり、(図35)に示す表示方法は画面の下部が表示状態のときは、画面上部を書きかえており、画面の上部が表示状態のときは、画面下部は書き換え状態である。そして、透過率が所定値となった部分に該当する表示領域を点灯させるのである。

【0411】なお、(図34)(図35)において蛍光管141aと141bは交互に点灯するとしたが、2つの蛍光管が1/2時間ずつ分割することに限定するものではなく、1方が1/4フレームの時間点灯し、他方が3/4フレームの時間点灯するとしてもよい。また、各蛍光管が1/4フレーム時間ずつ点灯し、1/2フレーム時間は両方の蛍光管が消灯状態でもよいし、各蛍光管が2/3フレーム時間ずつ点灯し、フレーム時間の所定時間は両方の蛍光管が点灯している状態としてもよい。ただし、動画表示の改善効果は、蛍光管の点灯時間が短い方が効果が高い。2つの蛍光管の点灯時間を加えた時間 T_1 は、液晶表示パネル1画面が書き換えるに要する時間(フレーム時間) t に対して以下の関係を満足させることが好ましい。

【0412】

$$(1/4) \leq T_1/t < 3/4 \quad (\text{数式13})$$

上式において、 T_1/t の値が小さくなるほど画面は暗くなるが、動画表示能力は向上する。

【0413】また、(図35)において、蛍光管141bと141aは交互に点灯するとしたがこれに限定するものではなく、蛍光管141b→141a→141a→141b→141b…というように上下の点灯を反転させてもよい。ただし、この場合も蛍光管の点灯位置と逆方向の画面を書き換えるように表示パネル21を制御する。つまり、画面の表示方向は上→下、下→上、上→下…となる。また、蛍光管141はLEDアレイ11などに置き換えてもよいことは言うまでもない。

【0414】以上に記載した事項は、本発明の他の表示装置、表示方法等にも適用できることは言うまでもない。

【0415】(図34)は2つの導光板14a, 14bを用いた構成であったが、(図36)は1つの導光板の上辺と下辺に蛍光管141b, 141aを配置した構成である。導光板14はゆるやかにくさび状に形成されている。そのため、蛍光管からの光は導光板に効率よく入

射し、また導光板14から均一な光が放射されるようになる。

【0416】蛍光管141bは導光板14bの部分を照明し、蛍光管141aは導光板14aの部分を照明する。したがって、(図34)と照明部分の分担割合等は同一であるが、(図36)の場合は、Bの部分の形状を適正に加工することにより導光板14aと14bとの境目が目だちにくくすることができる。

【0417】(図91)は表示画面107の書き換え速度を定倍もしくは高速にし、1画面を書き換えてから、蛍光管141を点灯し、表示画像を見えるようにするのである。まず、伝送されてきた映像データは、メモリに格納され時間軸変換される。たとえば、倍速変換される。

【0418】(図37(a))は画面書き換え途中状態である。導光板の両端に配置された蛍光管は2本とも消灯状態である。(図37(b))は画面107上部の蛍光管141aが点灯し画像が表示される。(図37(c))は再び蛍光管141a, 141bは消灯し、画面107は見えなくなる。この状態が黒表示である。

(図37(d))では、今度は下辺の蛍光灯141bが点灯し、画像を表示する。そして再び(図37(a))から繰り返される。

【0419】(図37)の駆動方法では、(図37(b))(図37(d))で蛍光灯141a, 141bが交互に点灯するため、画面の輝度傾斜等は発生しない。また、(図37(a)(c))で黒表示を行うため、画像のキレはよくなる。したがって良好な画像表示を実現することができる。

【0420】なお、(図37(b)(d))において、蛍光灯141a, 141bを同時に点灯させてもよいことは言うまでもなく、また、(図37(b)(d))の状態でもまだ画像書き換え途中であってもよい。黒表示状態は数式13にも示すように1/4以上、3/4の時間を確保することが好ましい。

【0421】また、本発明の表示方法において黒表示を行うと表現したが、この黒表示とは画面がみえなくなる状態をいう。したがって灰色表示であってもよいし、ブルーバック表示も含まれる。また表示画像の種類によっては白表示であってもよい。

【0422】(図38)の表示方法も有効である。(図38)においても(図38(a)(c))においては、蛍光灯141aが点灯し画面上部もしくは近傍を中心として画像表示状態とする。また(図38(b)(d))においては蛍光灯141bが点灯し、画面下部もしくは近傍を中心として画像表示状態とする。

【0423】(図38(a))では右側列の図に示すように、表示領域107の半分以上の画面が書きかわっている。したがって、上部半分は完全に所定の透過率(定常表示状態)となっている。また、(図38(b))で

は表示領域107bは定常状態となっている。同様に、
(図38(c))では上部の表示領域107aは定常状態となっており、(図38(d))では下部の表示領域107bは定常状態となっている。

【0424】以上のように、表示パネル21の画像書きかえ状態とを同期をとってバックライトを点滅させることにより、良好な画像表示を実現できる。

【0425】(図119)は(図117)(118)のようにR、G、B等の3原色を発光する素子11が取り付けられ、また配置された場合の表示方法である。表示はフィールドシーケンシャルにカラー表示が行われる。

【0426】(図119)の右側図に示すように、表示画面は赤色表示画像107R、緑色表示画像107G、青色表示画像107Bが順次表示される。また、導光板のエッジ部あるいは裏面に配置されたLED(発光素子)が順次走査状態で点灯する。(図119)の左側図に示すように、右側図のR画像107Rの表示箇所はRの発光素子が点灯し(82R)、Gの画像107Gの表示箇所はGの発光素子が点灯し(82G)、Bの画像107Bの表示箇所はBの発光素子が点灯(82B)する。Rの発光領域82RとBの発光領域82BとGの発光領域82GとBの発光領域82B間、Bの発光領域82BとGの発光領域82G間是非点灯領域81(バックライト16から光が放射されない領域もしくは、表示パネル21に画像が表示されない領域)となっている。

【0427】したがって、画像表示状態は、表示パネル21の任意の位置において、R表示→黒表示→G表示→黒表示→B表示→黒表示→R表示→…と表示される。この際、R表示+黒表示期間(もしくは、G表示+黒表示期間、B表示+黒表示期間)をTとすれば、黒表示期間kは

$$1/4 \cdot T \leq k \leq 3/4 \cdot T \quad (\text{数式14})$$

の条件を満足させることが好ましい。

【0428】以上の実施例は、蛍光灯114など発光素子を点滅させることにより表示画面の一部を表示状態とするものであった。(図39)はバックライト16は常時点灯させ、このバックライト16からの光の一部を遮光し、表示パネル21の一部領域の画像を観察できるようにしたものである。もちろん、バックライトを点滅させたり、光放射領域を走査状態にすることと組み合わせてもよい。

【0429】(図39)において、表示パネル21bは光出射領域を制御するものである。表示パネル21bはベタ電極からなる対向電極225bと画素行方向にストライプ状に形成された複数の走査電極393を具備する。走査電極393は画素行に対応する本数を形成してもよいが、通常は10画素行以上200画素行以内に1つの走査電極393を形成する。もしくは、表示パネル21の垂直画素数をNとすると、 $N/50$ 以上 $N/5$ 以下となる本数を形成することが好ましい。

【0430】対向電極225bと走査電極393間にはPD液晶226bが挟持される。PD液晶226bの膜厚は、 $5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下とし、さらに好ましくは $8\mu\text{m}$ 以上 $16\mu\text{m}$ 以下にする。また、PD液晶の水滴状液晶の平均粒子径もしくは、ポリマーネットワークの平均孔径は、 $0.7\mu\text{m}$ 以上 $1.5\mu\text{m}$ 以下とする。また、PD液晶226bは高分子と液晶とが層状に形成し、電圧の印加の有無により誘電体干渉による反射効果を引き起こしたり消滅させたりするような構成であってもよい。この際の膜厚は $6\mu\text{m}$ 以上 $18\mu\text{m}$ 以下にする。

【0431】偏光板431aと431bの偏光軸はクロスニコル配置とする。したがって、液晶層226bが透明状態のとき偏光板431aから出射する光は少なくなり(消滅し)、液晶層226bが散乱状態のとき、偏光板431aから出射される光の量は多くなる。

【0432】対向電極225bと走査電極393に印加される電圧は、基本的には液晶層226bを完全散乱状態にする電圧と、完全透過状態にする電圧の2値でよい。しかし、場合によっては印加する電圧を操作して、中間光散乱状態としてもよい。

【0433】表示パネル21aと表示パネル21b間はハレーションの防止および光損失の低減の観点から光結合層126でオプティカルカップリングしておくことが好ましい。

【0434】なお、(図39)で偏光板(偏光フィルム、偏光手段)431を用いるとしたが、用いなくとも、表示パネル21aに入射する光量は変化することはできる。また、液晶層226bはTN液晶や、強誘電体液晶であってもよいことは言うまでもない。また、表示パネル21aの光出射側に偏光板431cを配置してもよい。この際は偏光板431cの偏光軸と、偏光板431aの偏光軸とはクロスニコル(直交)配置となるように配置する。

【0435】(図39)のように構成すれば、走査電極393に順次電圧を印加し、かつその印加位置を走査することにより、(図8)に示すように非点灯部81もしくは点灯部82を構成できる。この非点灯部81もしくは点灯部82の幅は電圧を印加する走査電極393の本数により自由に制御することができる。電圧を印加する走査電極の本数を多くすれば、幅は広がる。したがって、電圧を印加する走査電極の本数を制御することによって、表示パネル21aの表示画像を明るくしたり暗くしたり自由に制御することができ、また、動画表示特性も自由に制御することができるようになる。

【0436】(図39)の構成は、バックライト16から表示パネル21aに入射する光を表示パネル21bで制御するものであった。したがって、表示パネル21bを用いる必要があった。

【0437】この方法を(図42)に示す。(図42)

ではオン電圧を印加する走査電極393の本数を3本としているが、これに限定するものではなく、任意に制御することが可能である。(図42(a))から(図42(d))に示すように、所定本数の走査電極393をオンさせ、その位置を順次移動させる。移動は所定本数を組みとして段階的に位置を移動させても、一本ずつ順次移動させてもよい。

【0438】(図40)は表示パネル中に入射光制御用の液晶層226bと光変調用の液晶層226aの両方を有するものである。226bはPD液晶層である。PD液晶226b上に対向電極225が形成されている。このように液晶層上に直接、対向電極225を形成できるのは、PD液晶226bが固体だからである。この対向電極225とアレイ基板221間に光変調用の液晶層226aが挟持されている。

【0439】(図40)に構成しても、(図39)と同様に(図8)の表示状態を実現することができる。なお、表示パネル21の両面に偏光板431を配置することにより表示コントラストを向上できることは言うまでもない。また、液晶層226aはゲストホスト液晶など他の液晶のいずれを用いてもよいことは言うまでもない。

【0440】(図41)は走査電極393を有する本発明の表示装置の制御部等の構成図である。走査基板392には複数走査電極393が形成されている。各走査電極393には走査ドライバ411が接続されている。走査ドライバ411、ソースドライバ102およびゲートドライバ101は走査基板392、アレイ基板221、もしくは対向基板222上に配置されている。また、各ドライバの出力端子はCOG(チップオンガラス)技術で各基板等上に接続されている。端子はAuでバンプ(突起)が形成され、フェノール樹脂に金属粉末が添加された導電樹脂で接着されている。

【0441】走査ドライバ411は、ソースドライバ102およびゲートドライバ101と同期をとりながら走査電極393に信号を印加する。通常、この信号は、液晶層を光透過状態にする電圧(オン電圧)と光不透過状態にする電圧(オフ電圧)の2値である。しかし、場合によっては、多階調にも駆動できる。駆動は一本もしくは複数の走査電極393にオン電圧を印加し、光透過状態にし、この光透過状態位置を順次移動させる。他の走査電極393にはオフ電圧を印加する。

【0442】オン電圧の印加は、一般に複数本を組みとして同時に印加し、隣接した走査電極393にオン電圧を印加し、端の走査電極393をオン電圧からオフ電圧を印加する手法で行う。しかし、この手法に限定するものではなく、隣接した走査電極の複数本にオン電圧を印加しながら行ってもよい。また、順次走査に限定するものではなく、飛び飛びの走査電極にオン電圧を印加してもよく、映像表示状態と同期して、ランダムにオン電圧

位置を変化させてもよく、また、画面上端→下端、画面下端→上端というふうに走査方向を交互に変化させてもよい。また、走査同期は一定とは限定するものではなく、1つの走査電極から次の走査電極にうつる時間を限らずしも一定にすることに限定するものではない。これらは表示パネル21の映像表示状態と同期させ、かつ良好な表示状態にすることを目的とするからである。

【0443】以上の実施例は画面の左右方向に形成されたストライプ状電極(走査電極)393にオン電圧を印加することにより、表示状態の改善を行うものであった。走査電極393を用いるため、画素行方向に行うものであった。(図43)はマトリックス状に画質改善を行うものである。

【0444】(図43)はその説明図である。反射板(くぎり壁)15によって表示画面(バックライト)はマトリックス状に分割されている。マトリックス状に分割された個々の領域107は、それぞれ独立に光の透過(出射)、消滅(非表示)処理を行うことができる。なお、反射板15はかならずしも必要なものではない。

【0445】各表示領域107には(図44)に示すように、矩形の走査電極393が形成(配置)されている。なお、この矩形の走査電極393は機能としては(図39)で説明したのと同様であるが、説明の混合を防ぐために、(図44)の場合は矩形電極393と呼ぶ。矩形電極393にそれぞれ選択端子441が接続されており、選択端子441は(図41)の走査ドライバ411の出力端子と接続されている。ただし、(図44)のように矩形電極393がマトリックス状である場合は、選択端子441の本数が多くなるので、走査ドライバ411と選択端子441間にエンコーダドライバを仲介させるとよい。

【0446】(図44)の場合は、マトリックス状にバックライト16から表示パネル21に入射する光を制御することができるので、より良好な画像表示が可能となる。また、光制御を行っているくぎりめがだちにくくなる。

【0447】(図1)、(図39)、(図44)など、画面の一部のみを観察者に見えるようにする構成は、画像の改善のみに寄与するのではない。たとえば、携帯電話、画像空間伝送システム等、画像データがパケット方式などにより順次送られてシステム/機器にも有効である。つまり、画像が送られてきた部分のみを表示し、他の部分は黒表示にするなど制御が容易となるからである。また、セキュリティ(機密保持)の関係から表示画面の特定箇所を非表示とする方式も考えられる。表示画像を黒を表示する場合は、消費電力の低減とはならないか、該当箇所のバックライトを消灯するのであれば、消費電力を減らせるからである。

【0448】なお、(図44)は矩形電極393としたが、これはマトリックス状に配置(構成)された導光板

14に置きかえてもよい。各導光板14の下にLED11等を配置すれば独立に導光板からの出射光を制御できるからである。

【0449】(図44)はマトリックス状に構成した方式であった。また、(図1)(図39)(図40)は(図45(a))に示すようにストライプ状に構成した方式であった。(図45(a))に示す場合でも、(図44)に示す場合でも導光板の幅、あるいはストライプ状電極の幅は同一であった。

【0450】(図45(b))、(図46)の構成は一部を変化させたものである。(図45(b))はストライプ状の走査電極393もしくは導光板14を中央部で細く(密集)したものである。つまり、(図45

(b))においてAの部分は荒く、Bの部分は細く形成している。このように中央部で細く形成するのは、表示パネル21を見る観測者は表示パネルの中央部で敏感で識別能力が高く、周辺部で識別能力が低いことになる。

(図45(b))に示すように中央部で細くすることにより表示画像への制御を十分に行うことができる。(図46)は矩形の導光板14もしくは矩形電極393において、表示領域107の中央部にあるもので、その面積を小さく(細かく)したものである。

【0451】なお、(図45(b)) (図46)において走査電極393、導光板14のサイズは2種類のように図示したが、これに限定するものではなく、3種類以上でもよく、また、大きさ等が順次に変化した構成(たとえば、走査電極幅Hが、 $4/4H \rightarrow 3/4H \rightarrow 2/4H \rightarrow 1/4H \rightarrow 2/4H \rightarrow 3/4H \rightarrow 4/4H \rightarrow 3/4H$ と変化するような配置)でもよいことはいうまでもない。

【0452】なお、以上の実施例では矩形電極393などの大きさを画面の中央部と周辺部などで変化させるとしたが、画像表示装置では、画素サイズを画面の中央部と周辺部で変化させることは意義がある。画面の中央部の画素サイズを小さくし高精細とする。

【0453】(図1)(図39)等において各導光板14、表示パネル21bから出射される光は、2値(出射状態、非出射状態)として説明したが、2値であっても表示パネル21に入射させる光に分布を持たせることができる。この方法について(図47)を用いて説明をする。(図47)において、(図47(a))を第1フレーム、(図47(b))を第1のフレームの次の第2フレーム、(図47(c))を第2のフレームの次の第3フレーム、(図47(d))を第3のフレームの次の第4フレームとする。なお、説明を容易にするため、導光板14または電極393は $1/4$ 分割とする。

【0454】第1フレームでは導光板14に配置された発光素子11または、電極393を操作して導光板16からは下側の $1/4$ の部分82から光が出射されるようにする。第2のフレームでは、半分から下側の $2/4$ の

部分82から光が出射されるようにする。第3のフレームでは、 $3/4$ の部分82から光が出射されるようにする。第4フレームでは、すべての部分が光出射領域(表示領域)82となるようにする。

【0455】このように動作させれば4フレームでの合成状態は(図47(e))となる。つまり、表示領域107dが最も明るく、表示領域107aを最も暗くすることができる。

【0456】以上のことはバックライト16から出射させる光量を表示画面の各部で変化させることができることを意味する。(図47)ではバックライト16から出射される光量は出射状態と非出射状態の2値であり、数フレーム間で階調表示を行うものであった。もちろん、各導光板等が単独で明るさ調整ができるのであれば1フレームで表示領域の各部において、明るさ分布を形成できる。各導光板で単独で明るさ調整する方法とは、たとえば、各導光板片に複数の白色LEDを取りつけ、このLEDの点灯個数を増減させる方法、白色への電流を増減させる方法、蛍光管への投入電力を増減する方法、走査電極393への印加電圧を増減する方法が例示される。

【0457】本発明では、数クレームにわたりバックライト16から出射される光束量を増減でき、もしくは、1フレームでバックライト16から出射される光束量を増減できる(領域調光方式)。

【0458】表示パネル21に表示画像に、明暗をつけた方が表示画像に奥ゆき感がでる。夜空の場合では極力画面を暗くすることが好ましい。この際は本発明バックライト16の全領域に均一に出射される光束量を低下させる。低下の方法としてはオン電圧を印加する走査電極数を減少させること、導光板14の発光素子11への投入電力を少なくする方法などがある。海岸の太陽下の場合では、極力画面を明るくすることが好ましい。この場合は、走査電極393に印加する電圧を高くすること、あるいはオン電圧を印加する走査電極数を多くすること、もしくは導光板に取り付けられた発光素子11、114への投入電力量を低下させることにより容易に実現できる。

【0459】一方、表示画像に明るい部分と暗い部分とが混在する場合もある。この際は明るい表示画像部下の導光板片を明るく、もしくは、矩形電極393に電圧を印加し、表示パネル21により多くの光が入射されるようにする。暗い表示の画像部下は、その導光板片からの光出射量を少なく、もしくは矩形電極393に印加する電圧を低くし、表示パネル21に入射する光を少なくする。

【0460】たとえば(図45(b))において、aの部分の画像が暗く、b、c、dの部分の明るく、他の部分が中間程度の明るさならば、走査電極393aへの印加電圧を高くし、(偏光板413a、413bの偏光軸

がクロスニコルの場合でNWモードの時)、走査電極393g, 393j, 393lへの印加電圧を低くし、他の走査電極への印加電圧を中間レベルとすればよい。なお、(図45)が導光板方式の場合は、導光板14aに取り付けられた発光素子への印加電力を低くし、導光板14g, 14j, 14lに取り付けられた発光素子への印加電圧を高くし、他の導光板に取り付けられた発光素子への印加電圧を中間レベルとすればよい。

【0461】(図46)の場合も同様であって、aの部分の画像が暗く、b, c, dの部分が明るく、他の部分10が中間程度の明るさならば、矩形電極393aへの印加電圧を高くし、矩形電極393b, 393c, 393dへの印加電圧を低くし、他の矩形電極への印加電圧を中間レベルとすればよい。なお、(図45)(図46)等において、走査電極(矩形電極)393あるいは発光素子11, 14lの明るさを、それぞれの個別の領域に対応して明るさ等を調整するとしたが、これに限定するものではなく、画面107全体を映像信号の内容(クラシック、パソコン静止画、映画、ポップetc)またはデータ(ガンマ特性、明暗データ、明暗データの変化状態、明暗データの分布状態etc)に応じて、明るさ、20コントラスト等を調整、制御をしてもよい。

【0462】また、矩形電極393のサイズは2種類等に限定するものではなく、多種多様のサイズでもよい。たとえば、サイズの大きさが3種類以上であってもよいし、ピクチャ・イン・ピクチャの子画面がより小さなサイズのものが密集して配置されていてもよい。また、導光板14、電極393等の形状は、四角形あるいはストライプ状に限定されるものではなく、六角形、三角形の多角形あるいは、円形その他星形などでもよい。また、30導光板14、電極393は密集して並べる必要はなく、分散して配置しても、また表示領域107の一部だけに配置もしくは形成されたものでもよい。また、導光板14等の各部分が出射する光は必ずしも、映像信号のデータまたは内容を反映させなくてもよい。なお、映像信号のデータまたは内容により、ユーザがリモコン等を用いて任意に設定できるようにしてもよい。

【0463】(図48)は(図45)(図46)等の構成のパネルもしくはバックライトを用いた方式の表示装置の説明図である。なお、(図48)において411は40走査ドライバとしているが、これに限定するものではなく発光素子11(141)の制御部としてもよい。つまり走査ドライバ411は、表示パネル21に入射する光を制御するものであれば、目的を達し得るからである。また走査電極393は導光板14と置き換えてもよいことと言うまでもない。なお、説明を容易にするために(図48)では走査電極393と、走査ドライバ411であるとす。

【0464】本発明の表示装置は2つのフレームメモリ485a, 485bを具備する。切り換え部484aが50

メモリ485aにデータを格納している時は、切り換え部484bはメモリ485bからデータを読み出している。逆に切り換え部484aがメモリ485bにデータを格納している時は、切り換え部484bはメモリ485aからデータを読みだしている。以上のようにメモリ485aとメモリ485bとは交互に読み出しと書き込みが行われる。

【0465】演算部483は(図76)に示すように、入力された映像データから“平均輝度”，“最大輝度”，“最小輝度”，“輝度分布”，“明領域個数”，“暗領域個数”のうちすべてをまたは任意の抽出データを作成し、この抽出データをデータ格納部482に格納する。抽出データより走査ドライバ411は制御される。

【0466】走査ドライバ411はストライプ状の走査電極あるいは矩形電極393が接続されている。走査ドライバ411には電極393(導光板14方式の場合は、導光板14に接続された発光素子14(141))を制御する。演算部483はこの走査ドライバ411に適応したデータを作成するのである。

【0467】一方、切り換え部484bからの映像データは、映像信号制御部481に送られる。映像信号制御部481は映像信号に対し、立ち上がり電圧、振幅増幅制御を行い、また、1Hもしくは1D反転処理を行い、液晶層226の電気-光変換特性に良好に適應するようにデータ操作を行う。これらのデータ操作を終了したデータはソースドライバ102に印加される。

【0468】ソースドライバ102はレベルシフトなどの処理が行われた後、D/A変換されてソース信号線に印加される。なお、駆動方式については(図29)から(図34)等に説明したので省略する。しかし、駆動方式は(図29)から(図34)等の方式に限定するものではない。1画素行ごとに画素電極230に印加する映像信号の極性を反転させる1H反転駆動、1画素列ごとに画素電極230に印加する映像信号の極性を反転させる1V反転駆動、1画素行かつ、1画素列ごとに画素電極230に印加される映像信号の極性を反転させる1D反転駆動のいずれでもよいこと言うまでもない。

【0469】(図48)において明らかなように、本発明の表示装置では、映像信号の画像に応じてバックライト16から出力される光量を制御している。さらにバックライト16から出力される光量はストライプ状もしくは、矩形状の細分された領域ごとに明細/コントラスト等を調整するのである。もちろん、バックライト16から出力される光量をバックライト全領域にわたり1つのものとして制御をしてもよいこと言うまでもない。

【0470】当然のことながら液晶表示パネル21に印加する映像信号も、黒伸張、白伸張を行ってもよいし、ガンマカーブを映像信号の内容によって変化させてもよいこと言うまでもない。

【0471】また、走査ドライバの制御は、表示画像が静止画か動画かを検出して、自動的に制御してもよいことは言うまでもない。

【0472】また、全フレームにわたり制御する必要はなく、任意に抽出した映像データに基づいて制御してもよい。また、過去の映像データを複フレームにわたり反映しながら制御を行ってもよい。

【0473】以上のように本発明の表示装置では、映像データにもとづき、バックライトを、マトリックス状にバックライトから出射される光を制御する。そのため、1つの画像で暗領域と明領域が混在しても個々の部分ごとに明るさ調整等を行うことができるので、メリハリのある映像表示を実現できる。

【0474】(図49)は、2フレーム以上の期間で、導光板14もしくは走査電極393を操作し、マトリックス状に表示画像107に明暗を形成する方法である。(図47)ではストライプ状であったが、(図49)はマトリックス状である。

【0475】(図49)では、斜線(縦線)などの重なりを多く図示した箇所が暗いことを示している。したがって、表示107aが最も暗く次に107b→107cとなり、107dが最も明るい。つまり、数フレームの期間のうち、表示領域107aは3フレーム期間、107bは2フレーム期間、107cは1フレーム期間の間、暗表示されたと考えれば理解しやすいであろう。もちろん、導光板14に取り付けられた発光素子11の個数あるいは、矩形電極上の液晶層226bに印加する電圧を強弱させて、1フレームで中間調透過率を実現できる場合は、微妙な透過率制御を実現できることは言うまでもない。また、(図49)(図47)では数フレームで明暗等を表現するとしたが、これに限定するものではなく、1フレーム期間を複数の期間に分割し、分割された期間内で発光素子11等を点滅等させることによって実現できることは言うまでもない。

【0476】(図39)等において走査電極393は、画面107上から下へ順次走査するように表現したが、これに限定するものではなく、(図50)のように構成してもよい。なお、(図50)において、393は走査電極としているが、これに限定するものではなく、たとえば導光板14に置きかえてもよい。このことは(図48)と同様であり、目的も同一だからである。つまり、以後の実施例においても説明を容易にするため走査(矩形)電極393方式を例示して説明するが、これに限定するものではなく導光板方式であってもよい。

【0477】(図50)では2つの走査ドライバ411a、411bを具備し、走査ドライバ411aは偶数番目に配置された走査電極393aに接続され、走査ドライバ411bに奇数番目に配置された走査電極393bに接続されている。つまり、走査電極393は上から順次、交互に異なる走査電極393と接続されている。

【0478】(図50)のバックライトは、NTSC等のインタレース表示の表示パネル21と組み合わせて用いることが好ましい。(図51(a))に示すように、奇数フレームでは、走査電極393の奇数番目(393a)から順次走査して光出射状態にする(もしくは、液晶等の応答性を考慮する場合は、その逆とする)。偶数フレームでは(図51(b))のように、走査電極393の偶数番目(393b)から順次走査して光出射状態にする(もしくは、液晶等の応答性を考慮する場合は、その逆とする)。以上のように(図51(a))と(図51(b))を組み合わせることにより(図51(c))のように全画面が選択され、1つの表示画面が表示される。

【0479】なお、(図51)において、オン電圧が印加される走査電極393は一本ずつに限定するものではなく、複数本でもよい。また走査順序も画面の上から下に限定するものではなく、上から下→下から上→上から下へと走査を行ってもよい。また、場合によってはランダム走査でもよい。以上のことは(図49)の構成についても適用できることは言うまでもない。また、表示パネル21の表示画像が静止画であるか動画であるかを検出して、制御方式を切り換えてもよい。このことは(図10)の説明と同様であるので説明を省略する。

【0480】以上の構成により、表示パネル21上に帯状の黒表示を表示させ、または、一定の期間の間、表示画像を観察者に見えなくすることにより、動画表示特性を改善するものであった。これを実現するために、走査(矩形)電極393を用いたり、導光板14を制御した。しかし、この方法によらずとも、表示パネル21への映像信号を制御することにより、画像表示と黒表示の交互切替表示を実現することができる。つまり、バックライトは常時点灯させたまま(もちろん、(図39)～(図51))の方式と組み合わせることは自由である)、表示画像に黒表示させることにより、画像と画像間に見かけ上黒表示を挿入して動画表示を改善するものである。

【0481】なお、本明細書の説明において、細分された導光板114もしくは走査電極を操作して、黒表示を行うとして説明したが、これは説明を容易にするためである。他の方法として、自己発光デバイス、たとえばEL素子、蛍光発光素子等をマトリックス状もしくはストライプ状に並べ、これらを制御して黒表示を行ってもよいことは言うまでもない。

【0482】しかし、画像表示と画像表示との間に黒表示をおこなおうとすると、映像信号の表示レートを倍速変換など、高速に行う必要がある。映像信号の表示レートをあげると、信号処理回路の周波数が高くなり、回路コストが高くなる。この課題に対するため、(図52)に示す本発明の表示パネルでは、表示パネル21の表示領域107を4つの領域(107a、107b、107

c, 107d)に分割し、それぞれの領域を駆動するソースドライバ(102a, 102b, 102c, 102d)を形成もしくは配置している。

【0483】(図52)において、表示領域107aはソースドライバ102aにより駆動される。また、表示領域107aのTFT241aはソースドライバ102aのソース信号線228aに接続されており、また、ゲートドライバ101aに接続されている。表示領域107bはソースドライバ102bにより駆動される。また、表示領域107bのTFT, 241bのTFT241bはソースドライバ102bのソース信号線228bに接続されている。また、ゲートドライバ101bに接続されている。同様に表示領域107cのTFT241cはソースドライバ102cのソース信号線228cとゲートドライバ101cに、表示領域107dのTFT241dはソースドライバ102dのソース信号線228cとゲートドライバ101dに接続されている。

【0484】このように構成することにより、表示領域107a~107bは個別に駆動できる。つまり時間軸伸張をおこなわなくてもよい。たとえば、1フレームの最初の1/4の時間にソースドライバ102aと101aを用いて、表示領域107aに映像を表示し、次の1/4の時間にソースドライバ102bとゲートドライバ101bを用いて表示領域107cに映像を表示し、最後の1/4の時間にソースドライバ102dとゲートドライバ101dを用いて表示領域107dに映像を表示する。

【0485】映像を表示していない部分は、黒表示81を表示する。このように表示を行えば時間軸伸長を行わずに、1フレームの1/4の時間に映像を表示し、他の3/4の時間に黒表示を実現でき、また、映像表示位置を順次、移動させることができる。

【0486】なお、(図52)では表示領域107は4分割としたがこれに限定するものではなく、2分割でも、3分割でも4分割以上でもよい。たとえば2分割の場合は、一方を黒表示、他方を映像表示とし、交互に表示状態を切り換えればよい。

【0487】(図52)では4つのうち1つの領域を映像表示とし、他の領域を黒表示(映像でない表示)としたが、これに限定するものではなく、2つあるいは3つの領域を映像表示とし、他の領域を黒表示としてもよい。また、(図53)に示すように映像表示領域と黒表示領域とを交互に表示して、かつ、映像表示領域を順次移動させてもよい。

【0488】(図53(a))は黒表示81a, 81bと映像表示82a, 82bとしている。この表示時間は1/2フレーム時間である。(図53(b))は(図53(a))の次の状態で、黒表示81a, 81bの位置をずらせ、また、映像表示82a, 82bの位置をずらせている。この(図53(a)(b))で1フレームの

画像を表示する。

【0489】(図53(c))は次のフレームの状態を示す。また(図53(d))は(図53(c))の次の状態を示す。つまり、(図53(a)(b))で第1フレームの画像を表示し、(図53(c)(d))で第2フレームの画像を表示する。また、画像は画面全体の1/2に表示するとともに、間隔をあけて表示(たとえば、(図35(c2), 107a, 107c)する。

【0490】なお、(図53)において81の箇所は該当バックライトが非点灯状態と考えてもよく、また走査電極393の非選択状態と考えてもよい。したがって、(図53(a₂)……(d₂))において、画面107は全表示状態(黒表示状態がない)であってもよい。また、(図53)では表示領域(たとえば、107a)は順次、下方向に走査するとしているが、これに限定するものではなく、たとえば表示領域107a, 107cと表示領域107b, 107dの各部分を一齐に表示切り換えするとしてもよい。

【0491】以上の実施例では画像を表示している領域は一定面積としてきた。しかし、これに限定するものではなく、画像の表示状態にあわせて変化してもよい。

(図10)等で説明したように黒表示部81が多いほど画面は暗くなるが、動画ボケは少なくなる。逆に黒表示部81が少ないほど画面は明るくなるが、動画ボケが発生しやすくなる。

【0492】この動画ボケと画面の明るさは、画像データの内容あるいは表示パネル21の周辺照度などに適用して自動的に変化させるか、もしくはユーザがリモコンなどを用いて自由に設定、調整できるようにしておくことが望ましい。たとえば、(図54(a))は映像表示領域(以下領域)82が一番狭く、(図54(b))が次に、(図54(c))の状態が最も広くしている。なお、(図54(d))は全点灯状態である。全非点灯状態から全点灯状態までの間をユーザ等が自由に設定できるようにしておくことにより、画質改善を良好に行うことができる。なお、(図54)においても点灯領域82とは表示パネル21の映像表示領域とも考えることができるし、点灯しているバックライト16部とも考えることができる。

【0493】(図54)は、点灯領域82は1つの帯状であったが、(図55)に示すように複数の帯状82a, 82bでもよく、また3本以上に分割されていてもよい。また、(図46)のようにマトリクス状に分割されて表示されてもよい。したがって、点灯領域82は帯状に限定されるものではなく、ドット状等でもよい。

【0494】なお、(図55)において表示領域107bは第1フレームの画像を、表示領域107aは第2フレームの画像を、表示領域107cは第3フレームの画像を表示しているとしてもよい。したがって、点灯部82bが現在の第1のフレームを表示状態としているとす

れば、点灯部 82a は第 1 のフレームの次の第 2 のフレームを表示状態としていてと考えてもよい。

【0495】バックライト 16 の点滅は、バックライト 16 等を複数の領域に分割し、各々を制御する他に、

(図 56) に示すようにバックライト全体を点滅させてもよい。(図 56 (b) (d)) が消灯状態、(図 56 (a) (c)) が点灯状態である。

【0496】今、点灯状態の時間を t_1 、消灯状態を t_2 とすれば、 $0.25 \leq t_1/t_2 \leq 1.5$ の関係を満足することが望ましい。さらには、 $0.4 \leq t_1/t_2 \leq 1.0$ の関係を満足させることが望ましい。

【0497】(図 56) は全画面 107 を一括して点灯、消灯するものである。全画面 107 を点灯、消灯させるものはバックライト 16 を点滅させる他、走査電極 393 を制御しても行うことができる。その他、液晶表示パネル 21 の対向電極 255 に電圧を印加することによっても行うことができる。

【0498】液晶表示パネル 21 は液晶層 226 の全領域にわたり対向電極 225 が形成されている。液晶表示パネル 21 が NW (ノーマリホワイト) モードのとき、対向電極 225 に大きな電圧 (飽和電圧) を印加すると黒表示となる。NB (ノーマリブラック) モードではこの逆である。本明細書では説明を容易にするには液晶層は NW モードとし、液晶 226 に所定電圧以上の電圧を印加すれば映像が表示されないものとする。

【0499】なお、映像が表示されないとは一般的に黒表示を意味するが、これは観察者に表示画像が見えなくもしくは見えにくくするものであり、完全に黒表示のみを意味するものではないことは以前にも述べた。つまり、多少の表示が見えていても黒表示であり、仮に白表示で映像が見えにくいのであれば、これも概念的には黒表示である。したがって、灰色表示等も黒表示の概念に当然のことながら含まれる。通常表示状態よりも画面輝度を低下させた状態と考えればよい。輝度低下は通常よりも $1/2$ 以下とすることが好ましい。

【0500】(図 57) はパルス発生回路 571 を具備する。パルス発生回路は正弦波、矩形波などを出力する。また出力する信号振幅を ± 7 (V) の範囲で、可変できるように構成されている。つまり、パルス発生回路とは対向電極 225 に信号を印加し、液晶分子を配向させ、黒表示状態とするものである。

【0501】パルス発生回路 571 の出力は切り換え回路 484 の端子 a に接続されている。切り換え回路 484 の端子 b は固定電位とされている。切り換え回路 484 はアナログスイッチ、メカニカルリレー、CMOS リレー、ホトカプラによる絶縁型リレー/スイッチもしくはプッシュスイッチ、スナップスイッチなどの手動スイッチ等が該当する。また、切り換え回路 484 の端子 a と端子 b のスイッチングはユーザのリモコン操作により、また外光の照度によりもしくは表示パネル 21 への

映像信号のデータにより自動的にもしくは手で切り換えが行われる。

【0502】切り換え回路 484 の b 端子は通常時 (映像表示時) に対向電極 225 に印加される電圧が印加されている。通常印加電圧はコモン電圧である。ただし、対向反転駆動時は、フィールド (フレーム) 毎に反転する信号が印加される。また、端子 b に印加される電圧はフリッカを低減させるために、 ± 0.8 (V) の範囲で電圧を調整できるように構成しておくことが好ましい。

【0503】また、液晶表示パネル 21 が OCB モードの場合は、表示開始時に比較的高い電圧パルス (正弦波でもよい) を $0.1 \sim 1$ 秒間程度の期間印加する必要がある。これに対応するため、パルスの振幅値を自動的に変化できるように構成しておくことが望ましい。

【0504】切り換え回路 484 の端子 c は液晶表示パネル 21 の対向電極 225 と接続されている。したがって切り換え回路 484 の端子 c からは端子 b または端子 a と接続される。したがって、表示画面 107 を黒表示にするには端子 a からの入力を端子 c に出力し、画像を表示する時は、端子 b からの入力を端子 c に出力する。対向電極 225 に端子 a と端子 b の電圧を交互に印加することにより動画ボケを改善することができる。また、表示画像が静止画の場合は、端子 b の電圧を端子 c に印加したままとすればよい。これらの制御は制御回路 103 で行う。制御回路 103 等は以前に説明しているので説明を省略する。

【0505】(図 58) は、(図 57) に示す駆動回路の動作を説明するための説明図である。(図 58

(a)) は対向電極 225 に V_c (コモン電圧) が印加された状態である。ここでは説明を容易にするために V_c は 0 (V) (GND) として説明をする。(図 58 (a)) は表示パネル 21 に映像が表示されている状態である。画素電極 230 には一画素列ごとに異なる極性の電圧 ($+V_1, -V_2, +V_3, -V_4, \dots$) が印加されて自然画が表示される。

【0506】(図 58 (b)) はパルス発生回路 571 から対向電極 225 に $+V_r$ 電圧が印加されているところを示しており、(図 58 (c)) はパルス発生回路 571 から対向電極 225 に $-V_r$ 電圧が印加されているところを示している。 V_r 電圧は通常画像を表示する際に用いる信号の振幅を最大値の $80\% \sim 150\%$ の振幅値である (絶対値)。 $+V_r$ 電圧を印加している時間 t_1 と $-V_r$ 電圧を印加している時間 t_2 の平均値 $t = (t_1 + t_2)$ は、1 水平走査期間と一致もしくはその整数倍にする。しかし、最も好ましくは 1 水平走査期間とすることが好ましく、 $t_1 = t_2$ とすることが好ましい。

【0507】(図 58 (b) (c)) のように $\pm V_r$ の電圧を対向電極 225 に印加すると液晶 225 には相対的に高い電圧が印加され、液晶分子が配向動作して黒表示となる。したがって、画像表示と黒表示とを交互に実

施することができる。

【0508】これらの表示方法は動画ボケの改善だけでなく、画素輝度調整にも、コントラスト調整しても活用できることは言うまでもない。また、(図58)等では対向電極225がベタ電極としたが、たとえば、R、G、Bの画素230に対応して対向電極225が分割されて形成されている場合は、各対向電極(225R、225G、225B)ごとに、 V_r 電圧を印加して独立に黒表示を実現してもよいことは言うまでもない。

【0509】なお、本発明の駆動方法/表示方法等はフィールドシーケンシャル表示の表示パネルにも適用できることは言うまでもない。

【0510】(図59)は、(図57)(図58)の駆動方法をさらに詳しく説明するために等価回路図で図示したものである。パルス発生回路571からの出力は表示パネル21の対向電極225に印加される。したがってコンデンサである液晶層226には交流電圧が印加され、黒表示となる。なお、液晶層226がNB(ノーマリブラック)モードの場合は、駆動電圧の振幅値はこの逆にする必要がある。

【0511】以上の実施例は、対向電極225に電圧等を印加して、画像表示と黒表示の交互切替表示を実現するものであった(図60)参照。(図60)において(図60(a))は画面全体が画像表示状態、(図60(b))は画面上部から黒表示107bを開始し、順次この黒表示部107bを画面下方向に移動させる(図60(c)(d))。一方、画面の上部から次のフレームの画像107aを表示する(図60(c))。

【0512】このような表示方法/駆動方法は(図58)に示すように対向電極225に電圧を印加する方式でも、(図40)に示すような走査電極393方式でも実現することができる。また、(図40)でも述べたように(図61)に示すように複数の画素行あるいは、複数の画素列に対し、1つの走査/矩形電極393を配置してもよいことは言うまでもない。また、走査ドライバ411は(図50)に示すように複数個設ける必要はなく、(図62)に示すように1個でもよい。また、(図57)では切り換え回路484により V_c 電圧または $\pm V_r$ 電圧を対向電極225に印加するとした。しかし、(図62)のように対向電極225が走査電極(矩形電圧)393の場合は、走査ドライバ411に V_c 、 $\pm V_r$ 電圧の印加端子を設けておき、これらの複数の電圧のうち1つを選択して印加できるように構成しておけばよい。たとえば、黒表示を行う場合は $+V_r$ もしくは $-V_r$ 電圧を入力し、走査電極393(=対向電極)に入力し、画像表示の場合は、 V_c 電圧を走査電極393(=対向電極)に印加する。このように駆動することにより黒表示と画像表示とを交互に行うことができる。

【0513】なお、(図62)において、走査電極393のすべてに一括して $+V_r$ 電圧または $-V_r$ 電圧を印

加する必要はなく、 $+V_r$ 電圧と $-V_r$ 電圧とを交互に印加してもよい。たとえば $+V_r$ 電圧を393a、393c…に印加し、 $-V_r$ 電圧を393b…に印加する方法である。各走査電極393に印加する極性はフレーム(フィールド)毎に反転させる(図63)参照)。このように、走査電極393に反転した電圧を印加することにより画素電極230に印加した電圧との絶対値が大きくとれる。また、フリッカが目立ちにくく、画質も向上する。(図57)(図63)においては、(図10)と同様に走査ドライバ411、ゲートドライバ101、ソースドライバ102とは同期をとって表示パネル21に画像を表示することは言うまでもない。

【0514】走査ドライバ411もしくは、パルス発生回路571は、(図64)に示すようにCOG技術により突起電極からなる電極端子644と導電ペースト642aでアレイ基板221上に配置することが好ましい。走査ドライバ411等からの出力信号(出力電圧)は、アレイ基板221上に形成された配線パターン643により伝達される。対向電極225もしくは走査電極393と配線パターン643とは導電ペースト642bにより電気的に接続されている。なお、導電ペースト642bは封止樹脂641の外側に形成される。

【0515】以上のように走査ドライバ411等をアレイ基板221上に積載することにより、走査ドライバ411等はソースドライバ102、ゲートドライバ101と同時に積載することにより、表示パネル21の製造が容易になる。

【0516】(図65)は走査電極393と画素行との配線状態を示したものである。ただし、走査電極393は、複数の画素行に対し一つの走査電極393を配置してもよく、また逆に、一画素行に複数の走査電極393を配置してもよいことは言うまでもない。

【0517】なお、走査電極393は対向基板222側に形成もしくは配置することを前提として説明してきたが、これに限定するものではなく、走査電極393はアレイ基板221側に形成してもよい。たとえば、(図65)において、走査電極393上に絶縁膜を形成し、その上に画素電極230を形成した構成が例示される。等価回路では(図66)のようになる。なお、ストライプ状の走査電極393に限定するものではなく、(図46)等に示すような矩形状電極でもよい。

【0518】走査ドライバ411aから出力される電圧(信号)は走査電極393に伝送され、この電圧(信号)は誘電体膜246を介して画素電極230に伝達される(P点)。したがって、(図66)の構成においても、P点の電位を操作できるから、液晶層226に印加できる電圧量を制御でき、黒表示等を行うことができる。

【0519】以上の実施例は走査電極393もしくは、対向電極225等に電圧もしくは信号を印加することに

より、黒表示を行うものであった。黒表示を行う際、ソース信号線 228 に印加される信号によらず黒表示を行う。しかし、ソース信号線 228 に黒表示データ（信号）を伝達し、この黒表示データ（信号）を画素電極 230 に書き込むことにより黒表示を行えば操作も容易である。（図 68）は、ソースドライバ 682 と制御ドライバ 684 とが同期を取り、画素電極 230 に黒表示電圧を保持させるものである。

【0520】制御ドライバ 684 は、 V_E 電圧を V_L 電圧を出力する。 V_E 電圧は TFT 241 をオンさせるオン電圧である。 V_L 電圧は TFT 241 をオフさせるオフ電圧である。制御ドライバ 684 は制御信号線 685 を具備し、この制御信号線 685 に V_E もしくは V_L 電圧が印加される。（図 68）では 1 本の制御信号線 685 は 3 画素行を分担しているように図示しているが、これに限定するものではなく、1 画素行に 1 本の制御信号線でもよく、また、多画素行に 1 本の制御信号線でもよい。

（図 68）の画素 230 の TFT 241 とソース信号線 228 または、ゲート信号線 261 との接続状態はより詳しくは（図 67）のように示される。

【0521】ゲート信号線 261 にオン電圧が印加されると TFT 241 b がオンし、その時にソース信号線 228 に印加されている電圧を画素電極 230 に印加する。また、制御信号線 685 にオン電圧が印加されると TFT 241 a がオンし、その時にソース信号線 228 に印加されている電圧を画素電極 230 に印加する。したがって、1 つの画素電極 230 はゲートドライバ 101 と制御ドライバ 684 により印加される信号が制御される。そのため、画素電極 230 には TFT 241 a と TFT 241 b を別個に制御することができる。

【0522】（図 68）において、ソースドライバ 102 は、主要な構成要素としてシフトレジスタ 682 および OR 回路 681、アナログスイッチ 683 などを具備する。電源電圧は 3（V）もしくは 3.3（V）の単一電源であり、内部にチャージポンプ回路を具備し、必要な電圧を作っている。

【0523】シフトレジスタ 682 はデータ（DATA）端子とクロック（CLK）端子を具備し、データ端子のデータをシフトする。そしてデータのある位置のアナログスイッチ 683 が閉じるように操作される。GONB 端子を H レベルにすると OR 回路の出力はすべて H レベルとなり、すべてのアナログスイッチ（ASW）はオンする。したがって、GONB 端子を操作することにより、すべてのソース信号線 228 に SIG 端子に印加された映像信号を印加することができる。この GONB 端子はプリチャージ用として用いる。SIG 端子は映像信号を印加する端子である。

【0524】（図 68）ではアナログスイッチ 683 b が閉じているから、映像信号はソース信号線 228 b に印加されていることになる。各ソース信号線 228 には

見かけ上、コンデンサが形成されている。このコンデンサは主としてゲート信号線 261 とソース信号線 228 の交差部によって形成される。アナログスイッチ 683 はシフトレジスタ 682 の出力により順次 1 個ずつ閉じていき、それにあわせて映像信号が各ソース信号線 228 に印加される（サンプルホールドされる）。

【0525】アナログスイッチ 283 は低温ポリシリコン技術で形成されており、P チャンネルの W/L 比 L_P と N チャンネルの W/L 比 L_N との関係は、 $0.8 \leq L_P/L_N \leq 2.5$ の関係を満足するように形成されており、より好ましくは $1.2 \leq L_P/L_N \leq 2.0$ の関係を満足させることが好ましい。なお、ソース信号線の抵抗値は 50 オーム以上 250 オーム以下とすることが好ましい。

【0526】一水平走査期間（1 画素行の選択期間）には 1 本のゲート信号線 261 にオン電圧が印加され、次の一水平走査期間では次のゲート信号線 261 にオン電圧が印加されて、前のゲート信号線 261 にはオフ電圧が印加される。ゲート信号線にオン電圧が印加されると、このゲート信号線に接続された TFT 241 a がオンし、その時にソース信号線 228 に印加されている（サンプルホールドされている）電圧を画素電極 230 に書き込む。

【0527】（図 69）は、SIG 端子に入力する映像信号の波形である。説明を容易にするため、（図 69）では 1 フィールド（フレーム）で 1 回反転する 1 F 反転の場合を示している。なお、（図 69）の波形で NW モードであれば、画面の上部が黒の横ストライプで、画面の一番下が白の横ストライプとなる 6 ステップの画像が表示されるはずである。

【0528】（図 69（a））の駆動方法では、 t_1 の時間に表示パネル 21 の表示画面 107 には黒が書き込まれる（黒表示となる）。 t_2 の時間に画像が表示される。（図 68）の構成では制御信号線 685 は 3 画素行の TFT 241 b と接続されているから、もし、制御ドライバ 684 のシフトレジスタクロックとゲートドライバ 101 とのシフトレジスタクロックが同一であれば、 t_1 の時間に 3 倍速で各画素行が黒表示と切り換えるはずである。そして、黒表示後、画面の上部から順に画像が表示されていくはずである。

【0529】黒表示期間 t_1 と画像表示期間 t_2 との関係は制御ドライバ 684 の速度と、ゲートドライバ 101 の速度とを考慮して（任意に設定できる、もしくは設計事項である）行えばよい。黒表示時間 t_1 が長ければ動画ボケは改善される。しかし、表示画像は暗くなる。

【0530】なお、（図 69）において t_1 と t_2 の関係は、 $0.2 \leq t_1/t_2 \leq 2$ の関係を満足させるようにすることが好ましい。また、 t_1 と t_2 のうち少なくとも一方の期間を自動であるいは手段で可変でもするように構成しておくことが好ましい。

【0531】(図69(b))は t_1 の期間を t_{1a} と t_{1b} の期間にわけたものである。 t_{1a} の期間は(図69(a))の t_1 が該当する。つまり、黒表示期間である。 t_{1b} の期間はプリチャージ期間である。 t_{1b} の期間にソース信号線228に電圧を印加し、アナログスイッチ683の書き込み能力不足を解消する。プリチャージ電圧 V_1 は、次のフィールド(フレーム)で印加する映像信号(全エリア107)の平均振幅値 V_A の70%以上120%以下とすることが好ましい。もしくは1Hごとにプリチャージを行う場合は、次の画素行に印加する映像信号の平均振幅値 V_A の70%以上120%以下とすることが好ましい。 V_A の算出はメモリ485のデータを演算することにより容易に算出することができる。

【0532】なお、(図69)において $t_1+t_2=1F$ としたがこれに限定するものではない。たとえば $t_1+t_2=1H$ (一水平走査期間)としてもよい。つまり、1H期間を t_1 と t_2 に分離し、 t_1 を黒表示(高電圧)映像とし、 t_2 を画像データ(自然画)映像とすればよい。そして t_1 の期間にTFT241bをオンさせ、 t_2 の期間にTFT241aをオンさせる。ただし、制御ドライバ684により選択されたTFT241bが接続された画素行と、ゲートドライバ101に選択されたTFT241aが接続された画素行とは一定の間隔にする必要がある。さもなければ黒表示後にすぐに画像データが書き込まれてしまうからである。

【0533】また、(図68)では一つの制御信号線685は3つの画素行を制御するとしたが、これは一例であって、一画素行でもよいし、もっと多画素行であってもよい。また制御する画素行は連続する必要はなく離散した画素行を選択、制御するものであってもよい。

【0534】なお、(図68)において、制御ドライバ684は内部のシフトレジスタを動作させて制御信号線685を順次選択するとしたが、これに限定するものではなく、ランダム選択してもよく、また、全制御信号線685を一度に選択して黒表示を実現してもよい。

【0535】(図70)はゲートドライバ101にGOE端子701を付加した構成である。GOE端子701をHレベルにすると全ゲート信号線261にオン電圧が出力される。したがって、すべてのTFT241がオン状態となり、ソース信号線228に印加された電圧を画素電極230に書き込む。

【0536】GOE端子701は(図69(a))の t_1 期間、もしくは(図69(b))の t_{1a} 期間にHレベルにする。したがって、この期間に全画面107は黒表示となる。なお、(図70)の実施例では全画面を一括して黒表示するとしたが、複数本のGOE端子を形成し、画面を分割すれば、画面を分割して黒表示することができる。また、(図69(a))の t_1 の期間オンする画素行と、 t_2 の期間オンする画素行とを個別に制御できるようにすれば、一画素行ずつであっても黒表示書

き込みと、画像表示書き込みとを切り換えることができる。この構成は、ゲートドライバ101に t_1 の期間選択用のシフトレジスタ1と、 t_2 の期間選択用のシフトレジスタ2とを設け、この出力をリアルタイムで切り換えてゲート信号線261を選択するようにすればよい。また、(図69(b))に示す。プリチャージ時間 t_{1b} の適用もできることは明らかであるから、(図69(b))の場合も(図68)の説明を準用することができる。したがって説明を省略する。

【0537】以上の実施例はソースドライバ102から黒表示を行う信号と画像表示を行う信号の両方を出力するものであった。しかし、ソースドライバ102にすべて負担させると、映像信号の倍速変換をする必要が生じたり、複雑な映像信号処理が必要になるなどのため、表示装置のコストが高くなる。

【0538】(図71)はこの課題を対処するものである。711はリセット信号線である。この信号線には黒表示を行うために信号が印加されている。一例として5KHzから50KHzの矩形波もしくは正弦波である。

(図68)等で説明したソース信号線102が出力する黒表示用の信号と同様である。TFT241bがオンするとリセット信号線711に印加されている信号711が画素電極230に書き込まれる。そのため、画素電極230上の液晶層226が配向し、該当画素は黒表示となる。

【0539】なお、リセット信号線711は画素行方向に接続しているが、画素列方向に接続してもよいし、また、マトリクス状に接続したり、複数の画素行もしくは列のTFT241bと接続し、ブロックごとに黒表示を行ってもよい。

【0540】また、本発明の明細書ではスイッチング素子としてTFTを例示して説明しているが、これに限定するものではなく、薄膜ダイオード(TFD)などのスイッチング素子、プラズマアドレス型液晶表示パネルなどのプラズマの作用によりスイッチングを行うものでもよく、その他、走査電極方式等では、特に、リレーなどのメカニカルな動作機構のもの、CMOSリレー、ホトリレーなどでもよく、また、STNなどの実効値応答を行う方式であってもよい。また、TFT241はドレイン端子が画素電極230に接続されておればよく、(図71)の位置に限定されるものではない。

【0541】リセット信号線711は通常(リセットを行わない時)は固定電位(たとえば対向電極225電位)に保持しておけば、リセット信号線と画素電極230とを電極として付加容量を形成することができる。この場合はリセット信号線711は画素電極230下で一定の電極幅を有するように構成する必要がある。また、リセット信号線711はITOなどの透明電極で形成すれば、開口率を低下することはない。透明電極で形成し、配線抵抗が高くなりすぎる場合は、透明電極の一部

を金属材料で形成すればよい。なお、開口率の問題は画素電極230が反射電極の場合は課題とはならない。

【0542】TFT241aがオンすると、ソース信号線228に印加されている映像信号が画素電極230に書き込まれる。したがって表示パネル21に画像が表示される。一方、TFT241bがオンすると、リセット信号線711に印加されている。黒表示用の信号が画素電極230に書き込まれる。したがって、表示パネル21の表示領域の一部または全部が黒表示となる。黒表示される領域と画像表示される領域とを交互にまたは、走査状態とすることにより容易に動画ボケ等を改善できる。好ましくは、ゲート信号線261aが接続されたゲートドライバと、ゲート信号線261bが接続されたゲートドライバとを設けることにより、映像信号等を倍速変換をする必要もなく、複雑な回路構成にする必要もなく、黒表示と画像表示を交互にまたは同時に行うことができる。

【0543】(図72)は(図71)の周辺部を含めた等価回路図である。パルス発生回路571から黒表示用の信号が出力される。ゲートドライバ101bは黒表示を行う画素を選択し、ゲートドライバ101aは画素表示を行う画素を選択する。

【0544】(図73)は黒表示用のソースドライバ102bとゲートドライバ101b、画像表示用のソースドライバ102aとゲートドライバ101bを具備する構成である。TFT241aはソースドライバ102aに接続されたソース信号線228aに接続され、また、ゲートドライバ101aに接続されたゲート信号線261aに接続されている。TFT241bはソースドライバ102bに接続されたソース信号線228bに接続され、また、ゲートドライバ101bに接続されたゲート信号線261bに接続されている。TFT241aと241bは画素電極230の対角位置に配置されている。

【0545】このようにTFTアレイを形成することにより、TFT241aは画素行単位で順次画像を表示し、TFT241bも画素行単位で順次、黒表示を表示する。

【0546】(図73)の構成では、同一クロックに同期させて、ソースドライバ102aとゲートドライバ101aの組と、ソースドライバ102bとゲートドライバ101bの組とを、動作させるだけである。したがって、回路構成も容易となる。また、黒表示に書きかえている画素行位置と、画像表示は書きかえている画素行位置の間隔を、ユーザがあるいはシステムがもしくは自動的に可変することが容易となる。また、黒表示領域面積の増大、縮小も容易である。したがって、コントラスト調整、画面輝度調整も容易となる。

【0547】(図74)は(図73)の構成を等価回路図で示したものである。なお、(図73)の構成において、ゲート信号線261と画素電極230を電極として

付加容量262を構成すれば画素開口率も低下せず好ましい。

【0548】本発明は、映像信号の内容に応じて、映像信号データを補正(ガンマカーブ、白黒伸長など)する機能と、映像信号からバックライトを調光する信号を作成し、バックライトを制御する機能とを有する、もしくは実施することを特徴とする。(図75)はその構成図である。ただし、(図10)で説明した事項は極力、省略する。

【0549】映像信号処理回路106から、ドライバコントローラ103に、ガンマカーブ、白黒伸張処理が行われたデータ、HD、VD周期信号が送られる。ドライバコントローラ103はゲートドライバ101、ソースドライバ102を制御して表示パネル21に画像および黒表示を表示する。また、表示パネル21上に走査ドライバ411、パルス発生回路571が構成もしくは積載されている場合は、これらも制御する。

【0550】一方、映像信号処理回路106からバックライトコントローラ105に、バックライトの点滅情報、点滅周期、輝度レベルなどが送られる。バックライトコントローラ105はこれらの信号に基づいて、LEDドライバ104(発光素子ドライバと考えるべきである。たとえばELドライバ、蛍光管ドライバ、蛍光素子ドライバなども含む概念である)を制御して、バックライトの各部もしくは全体を、調光もしくは点滅させる。

【0551】したがって、バックライトの調光等と表示画像の補正処理を同時に行うことにより、高コントラスト表示、動画ボケの改善などを効率よくおこなうことができる。なお、映像信号処理回路106には自動的に、もしくは手動で操作できるスイッチSWを取りつけておくことが好ましい。SWを操作することにより、表示パネル21に表示させる画像が静止画と動画の場合の処理を切り換える。

【0552】(図76)は本発明の主として、映像信号処理回路106部のブロック図である。メモリ485aの映像データから画面の平均輝度、最大輝度、最小輝度が抽出される。これらの輝度データは乗算器761で重み付け処理がされて、演算処理回路762aに送られる。重み付け処理の係数は、ユーザが任意に、もしくは映像内容あるいは周囲照度により自動的に設定できるように構成される。この映像内容とは映画とかコンサートとかのジャンル別のことを、もしくは明るいシーンとか暗いシーンとか画面輝度状態のことを意味する。

【0553】周囲照度により変化させるのは表示パネル21を観察する周囲照度が高い場合は、画面輝度を高くする必要があり、周囲照度が低い場合は、省電力の観点からも画面輝度を低くすることが好ましいからである。周囲照度はホトセンサで検出すれば容易である。また、周囲の光の色温度もカラーセンサで検出し、加味することが好ましい。

【0554】また、メモリ485aの画像データはマトリックス状にマトリックス状に分割される。このデータの状態をメモリ485bに示す。このようにマトリックス状に区切られた個々のブロックごとに最大輝度、最小輝度、平均輝度が求められる。

【0555】なお、本明細書において、“輝度”という表現を用いているが、これはデータのレベル（大きさ）、特性を示すものである。データが処理されて画像として表示されてはじめて輝度となるのであって、メモリ485上のデータ自身で輝度が表現されているわけではない。ここでは理解を容易にするため、あるいは説明を容易にするために“輝度”と呼んでいるだけである。

【0556】メモリ485bで求められた（処理された結果の）データからは輝度分布、所定値以上の明るさを有する明領域個数、所定値以下の暗さを有する暗領域個数が求められ、それぞれ、乗算器761で重みづけ処理が行われる。これら求められたデータは演算処理回路762aに送られる。演算処理回路762aはフレームごとのデータを加味し、また映像データの変化状態を加味することにより、重み付け定数Mの値を随時変更していく。つまり、過去のデータから乗算器761それぞれの係数Mを変化させるのである。これは、画像が明るい画面から次のフレームで急に暗い画面に変化する場合などに、単にフレーム処理で行っていたのでは、画像が急変してしまうからである。したがって、演算処理回路762aは画像データの変化量を追尾しながら処理を行う。

【0557】演算処理回路762aは入力されるデータを処理して、表示パネル21に適正なガンマカーブ、立ち上がり電圧、振幅値などを求める。ガンマ曲線は内部に有するメモリから構成されるROMテーブルで変換する。また、バックライト16の形状（光発光領域の分割状態）が（a）全画面一括、（b）ストライプ状、

（c）マトリックス状であるかを考慮し、（a）～

（c）のうち1つを選択して、その形状に最適ようにデータ変換して出力する。この映像信号がソースドライバ102に転送される。ソースドライバ102はゲートドライバ101およびバックライトのドライバと同期をとって画像を表示する。

【0558】（図77）はバックライトコントローラ105の説明図である。データ処理は（図76）映像信号処理回路とほぼ同一である。異なる点はメモリ485bから求めるデータに“暗領域個数”がない点である。その他、異なる点は演算処理回路762bから出力されるデータはバックライトなどの発光体の点滅周期、点滅時間、点灯位置の分布という点である。これらのデータはバックライトドライバ104に送られる。

【0559】（図76）（図77）において映像信号から表示パネル21、バックライト16を制御するデータを形成（作成）するとした。これに加えて、（図78）に示すように制御する液晶表示パネル21の表示状態を

ホトセンサ781で検出し、検出された信号を検出器で制御データとし、この制御データをも用いてもよい。つまり、現在の表示状態（液晶には応答時間等の問題がある）をフィードバックして、よりよい画像表示状態とするのである。ホトセンサ781は対向基板222に密着させ、特別に形成した検出用電極783上の液晶の光透過率を検出する。検出用電極には表示画面の平均的な電圧を印加するように構成するとよい。

【0560】有機EL表示パネル、FEDなどの自己発光型の場合にも、（図76）の駆動方式を適用することができる。この場合はまた、ガンマカーブを変化させればよい。

【0561】液晶表示パネル21をライトバルブとして用いる投射型表示装置の課題に動画ボケがある。この動画ボケとは、動画像を表示した場合に動画像の輪郭がにじむもしくはおひきが発生する現象である。この動画ボケは液晶表示パネルだけでなく、1フレームの期間を使って階調を表示する表示パネルに生じる。

【0562】液晶表示パネルは特に液晶の応答性が悪いため動画ボケが大きい。実はこの現象は液晶の応答性を速くしても発生する。したがって、動画ボケ対策はCRT以外のディスプレイ、たとえば、PDP、DMD（DLP）、ELなどドットマトリックス型の表示パネルに共通に発生する。したがって、以下の事項、方法、装置はドットマトリックス型の表示パネルに適用される。

【0563】以上の本発明は主として、表示パネル表示装置について説明をした。これらの表示装置等をライトバルブとして用いれば投射型表示装置、ビューファインダを構成できるし、また、モニターとして用いれば、携帯情報端末、パーソナルコンピュータ、テレビ等を構成できる。以後、主として本発明の表示装置、表示パネル、駆動方法等を採用した各種表示装置について説明をする。

【0564】（図79）は本発明の投射型表示装置の構成図である。

【0565】表示パネル21は本願発明の表示パネル、半透過型表示パネル、TI社が販売しているDMDパネル、韓国の大宇社が開発しているTMA、あるいはシリコンチップドベース液晶表示パネルなどを用いる。ここでは透過型の表示パネルである場合を説明するが、表示パネルが反射型である場合は、PBS等を用いては容易に反射型に構成できる。

【0566】（図79）の794は回転フィルタである。回転フィルタ794はブラシレスDCモーター143により回転軸142を中心として回転する。回転フィルタ794は扇型のダイクロイックフィルタ（ダイクロックミラー／色フィルタ）533を複数組み合わせ合わせた形状をしている。

【0567】（図81）に示すように、円盤802の周

囲にダイクロイックフィルタ（カラーフィルタでもよい）794が並べられている。ダイクロイックフィルタ794RはR光を透過する。ダイクロイックフィルタ794GはG光を透過する。ダイクロイックフィルタ794BはB光を透過する。

【0568】円盤802は回転することにより入射光18である白色光を時分割でR、G、B光に変換する。R、G、B光に変換された光はフィールドレンズ795aで平行光に変換され表示パネル21に入射する。表示パネル21は入射光を変調し、変調された光は投射レン

ズ797に入射してスクリーン（図示せず）に拡大投影される。

【0569】（図80）に示すように、円盤802は筐体804中に配置されている。筐体804は金属材料、もしくはエンジニアリングプラスチック材料で形成あるいは構成されている。モータ143も筐体804中に配置されている。筐体804の光入射部には入射光18が入出射する透過窓803が取り付けられている。透過窓803には入射光の反射を防止するAIRコート膜

（反射防止膜）が形成され、また、必要に応じて紫外線をカットするUVカット膜および赤外線をカットするIRカット膜が形成されている。筐体804の一部には筐体804内の熱を放熱する放熱板805が取り付けられている。また、放熱板805はペルチェ素子でもよい。

【0570】筐体804内は1気圧から3気圧の水素が充填されている。水素は比重が低いため、円盤802が回転することにより発生する風損を減少させることができる。また、放熱効果が高い。しかし、水素は酸素と混合することにより爆発する危険性がある。そのため筐体804の一部に水素の圧力および純度を測定するセンサ801が取り付けられている。

【0571】センサ801は筐体内の水素の圧力および/または純度を測定し、水素の濃度等が一定値以下となると信号を発する。この信号により“水素濃度をチェックする”という表示灯を点灯させるとともに、ランプ791の発光を停止させる。

【0572】円盤801の周囲を完全に、または極力、筐体804で囲むことにより、騒音を防止する事ができる。ただし、筐体804に開口部を有する場合は、水素冷却方式は採用できない。しかし、円盤802の風きり音、モータ143の電磁音を良好に抑制できるという騒音防止の効果は十分に発揮できる。また、筐体804の周囲を液体などで直接冷却してもよい。

【0573】（図80）に示すように、円盤802は筐体804中に配置されている。筐体804は金属材料、もしくはエンジニアリングプラスチック材料で形成あるいは構成されている。円盤802もしくはフィルタ794の表面は空気などとの摩擦を低減するため、微小な凹凸を表面に形成するとよい。それはたとえば、ゴルフボールの表面部のような凹凸であるとよい。

【0574】表示パネル21が偏光変調方式の場合は、透過窓803に偏光板を貼り付けるかあるいは透明基板に偏光板を取り付けた板を光路に配置する。この際、透過窓803あるいは偏光板を取り付けた板はサファイアガラスあるいはダイヤモンド薄膜を形成した基板を用いるとよい。これらは熱伝導性が良好だからである。

【0575】表示パネル21には（図111）に示すようにマイクロレンズアレイ1112を取りつけ、また表面に反射防止基板1111を取りつけることが好ましい。

【0576】マイクロレンズアレイ1112は周期的な屈折率分布を有するように、微小な凹凸（マイクロレンズ）が形成されている。マイクロレンズは日本板ガラス（株）が製造しているイオン変換法によっても形成することができる。この場合はマイクロレンズアレイ1112の表面は平面状となる。また、オムロン（株）あるいはリコー（株）のようにスタンプ技術を用いたものでもよい。その他、周期的な屈折率分布を有する構成として回折格子などがある。また、高分子分散液晶に電圧を印加することによりマイクロレンズを発生する方式もある。これらも、光の強弱を空間的に発生させることができるのでこれも用いることができる。また、マイクロレンズアレイは樹脂シートを圧延することにより、あるいは、プレス加工することにより形成あるいは作製してもよい。

【0577】ただし、マイクロレンズの形成ピッチ P_r と表示パネル21の画素の形成ピッチ P_d とが特定の関係となるとモアレが発生が激しくなる。そのため以下の関係を満足するように構成することが重要である。

【0578】モアレについては表示パネルの画素ピッチを P_d 、マイクロレンズ186の形成のピッチを P_r とすると、発生するモアレのピッチ P は

$$1/P = n/P_d - 1/P_r \quad (\text{数式15})$$

とあらわせる。最大モアレピッチが最小となるのは、

$$P_r/P_d = 2/(2n+1) \quad (\text{数式16})$$

のときであり、 n が大きいほどモアレの変調度が小さくなる。したがって、（数10）を満たすように P_r/P_d を決めるとよい。（数式16）で求められた（決定した）値の80%以上120%以下の範囲であれば実用上十分である。まず、 n を決定すればよい。

【0579】なお、モアレの発生をさらに低減するにはマイクロレンズアレイ1112と表示パネル21間に散乱性能の低い拡散シートを配置するとよい。

【0580】動画表示を良好とする時は、OCBモードあるいは Δn が大きい超高速TNモード、反誘電液晶モード、強誘電液晶モードを用いるとよい。また、表示パネルを反射型としても用いる場合には、高分子分散液晶モード、ECBモード、TN液晶モード、STN液晶モードを用いるとよい。

【0581】（図65）は1つの表示パネル21でカラ

一表示を行うものであったが、(図114)は3つの表示パネル21でカラー表示を実現するものである。3つの表示パネル21の画像を合成するダイクロイックプリズム1141に、偏光板431がはりつけられている。また、表示パネル21の光入射側の偏光板はサファイヤガラスからなる。もしくはダイヤモンド薄膜を形成した透明基板1142にはりつけられている。表示パネル21は(図22)(図23)(図24)(図27)等の構成が採用されており、また、(図111)に示すマイクロレンズアレイ1112および反射防止基板1111等が取り付けられている。

【0582】表示パネル21、ダイクロイックミラー、透明電極1142は点線で示す筐体804で密封されており、(図80)で説明したように筐体804の内部は水素が充填されている。その他、筐体804の外部に放熱板805等が取り付けられている点等は同様であるので説明を省略する。

【0583】発光ランプ1141は(図79)と同様にUHPランプ、メタハラランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプが採用される。ランプのアーク長は(図79)と同様にパネル21の有効対向長を m (mm)としたとき、ランプのアーク長 L (mm)は、 $m/50 \leq L \leq m/20$ とされ、また、投射レンズ797のFナンバー F は $1.5 \leq F \leq 3.0$ の条件を満足するように構成される。また、ランプ791と表示パネル21間には(図89)に示す2つのインテグレートレンズ891とプリズムアレイ871が配置される。

【0584】UHPランプ791から放射された光はダイクロイックミラー533a、533bによりR・G・B光の3原色の光路に分離され、R光は表示パネル21Rに、G光は表示パネル21Gに、B光は表示パネル21Bにそれぞれ入射する。表示パネル21はそれぞれ映像信号に対応して液晶の配向を変化させ、光を変調する。このように変調されたR・G・B光はダイクロイックプリズム1141により合成され、投射レンズ797によりスクリーン(図示せず)に拡大投影される。

【0585】UVIRカットフィルタ1143の帯域は半値の値で430nm~690nmである。R光の帯域は600nm~690nm、G光の帯域は510~570nmとする。B光の帯域は430nm~490nmである。各表示パネル21はそれぞれの映像信号に応じて散乱状態の変化として光学像を形成する。

【0586】表示パネル21の周囲を筐体804で取り囲み、筐体804の内部に水素ガスを充填する。投射型表示装置が赤色光を変調する表示パネル21R、緑色光を変調する表示パネル21G、青色光を変調する表示パネル21Bの3つの液晶表示パネルを具備し、かつ、これらの表示パネル21が変調した光を合成するダイクロイックプリズムあるいはPBSを具備する場合は、これらの表示パネル21およびダイクロイックプリズムなど

を1つの筐体804で取り囲み、筐体804内部に水素ガスを充填する。

【0587】筐体804内にはシロッコファンを配置し、また、筐体804外部には放熱板を配置する。シロッコファンは青色光を変調する表示パネル21Bの直下に配置する。これは青色光を変調する表示パネルの入射側偏光板が特に熱により劣化しやすいからである。そのため、表示パネル21Bを重点的に冷却する。また、光入射側および光出射側の偏光板431と表示パネル21間に空間をあげ、偏光板431と表示パネル21間に水素ガスが流動できるように構成する。偏光板431の表面には無機材料の誘電体多層膜からなる反射防止膜を形成するとよい。

【0588】シロッコファンからの空気は表示パネル21を冷却し、放熱板に吹き付けられる。また、筐体804内には内部の空気を循環させる循環ファンを配置するとよい。

【0589】また、放熱板は筐体804外部に配置された放熱器に接続し、この放熱器を冷却する冷却ファンを配置するとよい。また、水素漏れを検出する水素濃度検出器801を筐体804に取り付けておくこととよい。さらに、筐体804を防爆構造としておくことが好ましい。水素ガスは1気圧以上5気圧以下に充填しておくことが好ましい。水素は空気と比較して密度の比が $1/14$ であり、ファンなどの風損を減少させることができる。また、比熱が高く、冷却効果10倍近くも高い。また、不活性であるため、液晶表示パネル21などの劣化が生じにくい。

【0590】以上の実施例では、筐体804内に水素ガスを充填するとしたがこれに限定するものではなく、窒素、ヘリウムなどの他のガスでも冷却性能などは低下するが空気よりも冷却効果は発揮できる。また、通常の空気であっても筐体804内を密閉することによる液晶表示パネル21へのゴミの付着が防止できるという効果を発揮できる。これらの水素ガスなどによる冷却、筐体804などの関する事項は(図80)(図124)に対しても適用できることはいうまでもない。また、ビューファインダに採用してもよい。

【0591】(図114)の構成では入射側の偏光板431bは特に光吸収の割合が高く、劣化しやすい。これに対応するため(図120)に示すにケース1201内に透明基板、1142を配置する。透明基板1142はダイヤモンド薄膜が表面に形成されている。もしくはサファイヤ基板から構成されるため熱伝達率が高い。この透明基板1142上に偏光板431が取り付けられている。

【0592】なお、ケース1201bをサファイヤ基板もしくは表面にダイヤモンド薄膜を形成し、このケース1201bに直接、偏光板431を取り付けてもよい。なお、画像表示有効な光が通過する箇所には反射防止膜

229を形成し、また、それ以外（無効領域）には光吸収膜もしくは光吸収部材を形成しておくことが好ましい。（図120（b））では偏光板431は冷却液1203に接する面に取り付けられているが、これに限定するものではなく、偏光板431をケース1201bの空気と接する面に取り付けてもよい。この場合は、偏光板1201bで発生した熱はケース1201bを伝達され冷却液1203で冷却される。

【0593】冷却液1203は純水、エチレングリコールなどが例示される。なお、冷却液中に水酸化ナトリウムなどを添加し、PHを10.5以上12.5以下にしておくことが好ましい。これは金属等の腐食を防止するためである。

【0594】ケース1201の周辺部には放熱板585を取りつけてある。この放熱板に水素もしくは通常の空気をふきつけることにより効率よく冷却ができる。放熱板585を冷却すると冷却液1203に対流が発生する（図120）の一点鎖線矢印を参照）。この対流を良好なものとするため、ケース内にスペーサ1202を形成している。このスペーサ1202により冷却液は3つの部分に分割される。Aの部分は冷却液1203が下降する領域である。Bの部分は冷却液が熱せられ上昇する領域である。スペーサ1203は偏光板431の幅よりも外側に配置する。以上のようにスペーサ1202を配置することにより良好な対流が発生し、偏光板431を良好に冷却することができる。

【0595】なお、ケース1201に直接、液晶表示パネル21をはりつけてもよい。また、1201cを液晶表示パネル21のアレイ基板221もしくは対向基板222にしてもよい。つまり、表示パネル21の対向基板222とケース1201b間に冷却液1203を充填する構成である。ただし、（図111）に示すように表示パネル21にマイクロレンズアレイ1112が取り付けられている場合は、このマイクロレンズアレイ1112とケース1201b間に冷却液1203を充填すればよい。

【0596】（図111）のように表示パネル21にマイクロレンズアレイ1112が取り付けられている場合は、これらを一体として本明細書では表示パネル21とする。つまり、表示パネル21とは単に、対向基板222とアレイ基板221に挟持された光変調層226だけを意味するものではなく、マイクロレンズアレイ1112、反射防止基板1111、（図39）に示すような走査基板21bが付加された構成などであっても、これらを含めて表示パネル21と呼ぶ。つまり、表示デバイスの意味である。

【0597】さらには（図95）のようにバックライト16と表示パネル21とが一体となったものでも表示パネル21を意味する場合もある。同様に発光素子11/141についても、単に発光素子と呼んでも（図1

23）のような付属物をついたものをも意味することは言うまでもない。また、（図122）のように複数の発光素子141を具備する場合もあるし、（図118）のようにアレイ状に構成された場合も発光素子である。

【0598】なお、以上の実施例は、投射型表示装置を例として説明したが、これに限定するものではなく、ビューファインダ、ヘッドマウントディスプレイ、直視モニターなどにも応用展開できることは言うまでもない。

【0599】以下、本発明のビューファインダについて説明をする。なお、本明細書では少なくとも発光素子などの光源（光発生手段）と、液晶表示パネルなどの自己発光形でない画像表示装置（光変調手段）を具備し、両者が一体となって構成されたものをビューファインダと呼ぶ。

【0600】また、ビデオカメラとはビデオテープを用いるカメラの他に、FD、MO、MDなどのディスクに映像を記録するカメラ、電子スチルカメラ、デジタルカメラ、固体メモリに記録する電子カメラも該当する。

【0601】（図82）は本発明のビューファインダの説明のための断面図である。（図82）のビューファインダは本発明の表示パネル21を用いている。特にPD液晶表示パネルを用いることが好ましい。表示パネル21の射出面には凸レンズ795が配置されている。

【0602】凸レンズ795は液晶層226で変調された光を集光する機能も有する。そのため表示パネル21の有効径に対して拡大レンズ824の有効径が小さくてすむ。したがって、拡大レンズ824を小さくすることができビューファインダを低コスト化、および軽量化できる。

【0603】なお、表示パネル21はTN液晶表示パネルのように偏光方式の表示パネルを用いてもよい。

【0604】拡大レンズ824は接眼リング823に取り付けられている。接眼リング823の位置を調整することにより、観察者の眼826の視度にあわせてピント調整を行うことができる。また観察者は眼826を接眼カバー（アイキャップ）825に密接させて表示画像を見るため、バックライト16からの光の指向性が狭くても課題は発生しない。

【0605】透明ブロック716は、（図84）に示すように焦点0を中心とする凹面鏡であり、焦点0から放射された光を反射面cで反射させることにより平行光に変換するものである。ただし、本発明の使用するのは完全な放物面鏡に限定するものではなく、だ円面鏡等でもよい、つまり、発光源から放射される光を路平行光に変換するものであれば何でもよい。本発明では（図84）における斜線部を透明ブロック821として使用する。また、発光素子は点光源に限定するものではなく、たとえば細い蛍光管のように線状の光源でもよい。この場合は放物面は2次元状の放物面でもよい。

【0606】（図82）に示すように発光素子11が点

光源の場合、使用部分は斜線部である。この使用部に裏面に A1 などの膜を蒸着して反射面 831 (図 83 参照) を形成する。反射面は A1, Ag の金属材料の他、誘電体ミラーあるいは回折効果を用いたものでもよい。また、他の部材に反射面 831 を形成して取りつけてもよい。

【0607】白色 LED 11 から放射された光は透明ブロック 821 に入射する。入射した光は狭い指向性の光に変換され、表示パネル 21 に入射し、フィールドレンズ 795 で集光されて、拡大レンズ 821 に入射する。10 フィールドレンズ 795 はポリカーボネート樹脂、ゼオネックス樹脂、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂等で形成する。透明ブロック 821 も同様の材料で形成する。中でも透明ブロック 821 はポリカーボネートで形成する。ポリカーボネートは波長分散が大きい。しかし、照明系に用いるのであれば色ずれの影響は全く問題がない。したがって、屈折率が高いという特性を生かせるポリカーボネート樹脂で形成すべきである。屈折率が高いため、放物面の曲率をゆるくでき、小型化が可能になる。もちろん、有機あるいは無機からなるガラスで形成してもよい。また、レンズ状 (凹面状を有する) のケース内にゲルあるいは液体を充填したものを用いてもよい。また、放物面の一部を加工した凹面のおわん状でもよい (透明部材ではなく、通常の凹面鏡の一部を使用)。

【0608】なお、反射面 831 を Al 等の金属薄膜で形成した場合は、酸化を防止するため、表面を UV 樹脂等でコートするか、もしくは SiO₂, フッ化マグネシウム等でコーティングしておく。

【0609】なお、反射面 831 は、金属薄膜により形成する他、反射シート、金属板をはりつけてもよい。ま*

$$m/2 \text{ (mm)} \leq f \text{ (mm)} \leq 3/2 \cdot m \text{ (mm)} \quad (\text{数式 17})$$

f (mm) が m/2 (mm) より短かいと放物面の曲率が小さくなり反射面 831 の形成角度が大きくなる。したがって、バックライトの奥行きが長くなり好ましくない。また、反射面 831 の角度がきつくと表示パネル 21 の表示領域の上下あるいは左右で輝度差が発生しやすくなるという課題も発生する。

【0616】一方、f (mm) が 3/2 · m (mm) より長いと、放物面の曲率が大きくなり、また発光素子 (発光部) の配置位置も高くなる。そのため、先と同様にバックライトの奥行きが長くなってしまう。

【0617】白色 LED がチップタイプの場合、発光領域の直径は 1 (mm) 程度である。放物面が大きい場合、あるいは表示パネルの有効表示領域の対角長が長い場合、直径 1 (mm) の対角長では小さい場合がある。つまり、表示パネル 21 に入射する光の指向性が狭くなりすぎる。拡大レンズ 824 の画角設計にもよるが、発光素子 11 の発光領域が小さいと、接眼カバー 825 から少し眼の位置をはなすと表示画像がみえなくなる。こ

*た、あるいはペースト等を塗布して形成してもよい。また、別の透明ブロックなどに反射膜を形成し、透明ブロック 821 に前記反射膜を取り付けてもよい。光学的干渉膜を反射面 831 としてもよい。本発明は (図 84) に示すように発光素子 11 を 0 の部分に配置し、これを中心として照明する。

【0610】発光素子は指向性のあるものを用いることができる。つまり照明範囲 C が狭いからである。そのため、光利用効率が良い。狭い照明面積に効率より光を照明できるからである。

【0611】この意味で発光部が小さい (白色) LED は最適である。なお、発光素子の配置位置は焦点 O から前後にずらせても良い。発光素子の発光面積の大きさが見かけ上変化するだけである。焦点距離より長くすれば発光面積は大きくなる。焦点距離より短くすれば通常は照明面積が小さくなる。

【0612】(図 85) に示すように本発明では、放物面鏡の中央部 (B, B') は使用しない。つまり、パラボラのように偏心させた部分を使用する。したがって、発光素子 11 から放射される光は 18B から 18A の範囲のものを用いる。

【0613】以上のことから、放物面鏡の中心線より半分のみの部分を用い、さらに発光素子の下面位置は照明光の通過領域として用いないものである。

【0614】表示パネル 21 の有効表示領域の対角長 m (mm) (画素等が形成されており、ビューファインダの画像をみる観察者が画像がみえる領域 (図 83) (図 86) 参照) とし、放物面鏡の焦点距離 f (mm) としたとき (図 85 参照)、以下の関係を満足するようにする。

【0615】

の場合は、(図 82) に示すように光出射側に拡散板 22a 等を配置するとよい。また、発光素子 11 の出射側に拡散板を配置し、見かけ上の発光面積を大きくすればよい。

【0618】白色 LED 11 は定電流駆動を行う。定電流駆動を行うことにより温度依存による発光輝度変化が小さくなる。また、LED 11 はパルス駆動を行うことにより発光輝度を高くしたまま、消費電力を低減することができる。パルスのデューティ比は 1/2 ~ 1/4 とし、周期は 50 Hz 以上にする。周期が 30 Hz とか低いとフリッカが発生する。

【0619】LED 11 の発光領域の対角長 d (mm) は、表示パネル 21 の有効表示領域の対角長 (観察者が見る画像表示に有効な領域の対角長) を m (mm) としたとき以下の関係を満足させることが好ましい。

【0620】

$$(m/15) \leq d \leq (m/2) \quad (\text{数式 18})$$

さらに好ましくは、以下の関係を満足させることが好ま

しい。

【0621】

$$(m/3) \leq d \leq (m/10) \quad (\text{数式 19})$$

d が小さすぎると表示パネル 21 を照明する光の指向性が狭くなりすぎ、観察者が見る表示画像は暗くなりすぎる。一方、d が大きすぎると、表示パネル 21 を照明する光の指向性が広くなりすぎ表示画像がコントラストが低下する。一例として表示パネル 21 の有効表示領域の対角長が 0.5 (インチ) (約 13 (mm)) の場合、LED の発光領域は対角長もしくは、直径は 2~3 (mm) が適正である。発光領域の大きさは LED チップの光出射面に拡散シートをはりつけるもしくは配置することにより、容易に目標にあった大きさを実現できる。また、発光素子 11 はフレキシブル基板 833 に取り付け

【0622】略平行光とは指向性の狭い光という意味であり、完全な平行光を意味するものではなく、光軸に対し絞こむ光線であっても広がる光線であってもよい。つまり面光源のように拡散光源でない光という意味で用いている。

【0623】以上のことは、他の本発明の表示装置にも当然のことながら適用することができる。

【0624】液晶層 226 で散乱した光を吸収するため、あるいはレンズ面でのハレーション光を抑制するため、ボディ 822 の内面を黒色あるいは暗色にしておくことが好ましい。ボディ 822 で散乱光を吸収するためである。表示パネル 21 の無効領域 (画像表示に有効な光が通過しない領域部分) に黒塗料を塗布しておくことは有効である。

【0625】液晶層 226 は画素電極 230 に印加された電圧の強弱にもとづいて入射光を散乱もしくは透過させる。透過した光は拡大レンズ 824 を通過して観察者の眼 826 に到達する。

【0626】ビューファインダでは観察者がみる範囲は接眼カバー (アイキャップ) 824 等により固定されているため、ごく狭い範囲である。したがって狭指向性の光で表示パネル 21 を照明しても十分な視野角 (視野範囲) を実現できる。そのため光源 11 の消費電力を大幅に削減できる。一例として 0.5 (インチ) の表示パネル 21 を用いたビューファインダにおいて、面光源方式では光源の消費電力は 0.3~0.35 (W) 必要であったが、本発明のビューファインダでは 0.02~0.04 (W) で同一の表示画像の明るさを実現することができた。

【0627】観察者は眼 826 を接眼カバー (アイキャップ) 825 で固定して表示画像をみる。ヒントの調整は接眼リング 823 を移動させて行う。なお、光源 11 は 1 つに限定するものではなく、複数であってもよい。

【0628】なお、表示パネル 21 と透明ブロック 821 間は透明樹脂 126 でオプティカルカップリングする

ことが好ましい。また、表示パネル 21 の周辺部からの光漏れを防止するためリング状の遮光体 (遮光板) 832 を配置しておくことが好ましい。遮光板 832 は透明ブロック 821 に直接プリント印刷してもよい。遮光板 824 を配置することにより、透明ブロック 821 と表示パネル 21 との位置合わせが容易になる。

【0629】(図 82) は透過型の表示パネル 21 を用いる例であった。(図 87) は反射型の表示パネルもしくは、半透過型の表示パネル 21 をライトバルブとして用いたビューファインダの実施例である。

【0630】バックライトとして (図 84) に示すものを用いている。したがって、発光素子 11 から放射された光は PBS 871 に入射する際 (光 18b, 18a) には略平行光に変換されているフィールドシーケンシャル方式で駆動する場合は、発光素子 11 として R, G, B の 3 色の LED を用いる。これらを表示パネル 21 に印加する映像信号と同期させて点滅させればよい。ただし、R, G, B の LED を密集させて配置しても、完全に同一位置に配置することはできない。位置ずれがあると拡大レンズ 824 からみたときに発光体 11 位置がずれているようになり、表示画像に色むらが発生する。これを抑制するために、本発明では R, G, B の LED の光出射側に拡散板を配置して、発光体像を大きくし、見かけ上 R, G, B の発光素子を同一位置に配置したようにしている。

【0631】透明ブロック 821 から出射した光は PBS 871 の光分離面 872 で S 偏光 18a が反射される。P 偏光 18b は透過する。この透過光 18b によるハレーションを防止するためには (図 87) のように光吸収膜 878 を形成すればよい。また、PBS 871 内で乱反射する光を防止するために、光吸収膜 878 は無効領域 (画像表示に有効な光が透過しない領域) に形成または配置しておくことが好ましい。

【0632】表示パネル 21 は入射光 18a を変調し、その変調割合に応じて S 偏光を P 偏光に変換する。変換された光 18c は、光分離面 872 を透過し、拡大レンズ 824 に入射する。

【0633】なお、拡大レンズ 824 は (図 87) のように複数枚のレンズを組み合わせで構成してもよい。また、表示パネル 21 が半透過仕様の場合は、(図 87) に示すようにバックライト 16b を配置することにより、発光素子 11 を用いずとも画像を表示することができる。また、発光素子 11 とバックライト 16b とを同時に点灯させることにより、高輝度表示を実現できる。

【0634】表示パネル 21 が PD 液晶表示パネルの場合は、(図 88) に示すように表示パネル 21 の斜め方向から照明する構成でもよい。PD 液晶表示パネル 21 は入射光を散乱させて変調し、散乱光 18b を発生させる。この散乱光 18b の一部が拡大レンズ 824 に入射することにより画像が表示されるからである。

【0635】(図89)は偏光変換プリズム871を具備する構成である。発光素子11から放射された光は、複数のレンズが2次元状に配置されたインテグレートレンズ(第1レンズ891a、第2レンズ891b)に入射する。インテグレートレンズ891の出射側には、偏光変換プリズム871が配置されている。偏光変換プリズム871はミラー892と $\lambda/2$ 板893からなる微小なプリズムを複数枚組み合わせたものである。このプリズム素子871を用いることにより、S偏光をP偏光に変換し、P偏光はP偏光のまま出射することができる。

【0636】(図90)は透明ブロックを用いず、発光素子11とレンズ795aで略平行光を形成し、PBS871に入射させるものである。また、補助的に凹面鏡792を用いている。

【0637】(図90(b))はレンズ795aと、発光素子11部との位置関係を示したものである。発光素子として11R、11G、11Bと白発光の11Wが配置されており、この光出射面に拡散板22が配置されている。拡散板22のかわりに、発光素子11R、11G、11B、11Wを光拡散性のある樹脂等でモールドしてもよい。

【0638】表示パネル21の駆動がフィールドシーケンシャルの場合は、11R、11G、11Bの発光素子を交互に点灯させる。表示パネル21が樹脂カラーフィルタ、ホログラフィーカラーフィルタなどのカラーフィルタを有する場合は、11Wのみを点灯させるか、11R、11G、11Bの3つを同時に点灯させるか、もしくは11W、11R、11G、11Bの4つの発光素子を点灯させ、白色光を表示パネル21に照射する。この際、11R、11G、11Bの発光素子を独立に制御し、白色光の色バランスがとれるようにしておく。

【0639】なお、(図90)等においてAに位置に表示パネル21bを配置してもよい。表示パネル21と21bとを配置することにより高精細画像を表示できる。また、光利用効率を向上させることもできる。表示パネル21と21bに立体表示用の映像を表示してもよい。また表示パネル21をRとBの2色をフィールドシーケンシャルで表示し、表示パネル21bをGの表示としてもよい。つまり、1つの表示パネルに2色の画像を表示させ、他方の表示パネルに残りの1色を表示させてもよい。これらの構成に関する事項は(図87)についても同様である。つまり、(図87)のBの箇所に表示パネル21bを配置すればよい。

【0640】透明ブロック821の反射面15の形状は(図140)に示すように焦点位置Oによって変化する。つまり焦点距離fによって変化する。(図140(a))に示すようにfが長い場合は反射面831の曲率は緩くなり、透明ブロック821の厚みtは薄くなる。つまり照明装置(バックライト)16は薄く小型に

形成することができる。

【0641】したがって、焦点距離fを大きくすることがビューファインダの小型化に直結し好ましい。しかし、(図140(a))のように構成すると、光源11から放射される光18aが表示パネル21(点線で示す)で遮光され、反射面831に入射させることができない。この課題に対応するため、(図140(b))に示すように、光源11からの光を反射面831aで一度反射させ、次に透明ブロック821の表面Aで全反射させた後、反射面831bに反射させて表示パネル21に入射させる構成が考えられる。

【0642】しかし、(図140(b))の構成では表面Aで反射する光の入射角度 θ は全臨界角以下の角度となってしまう。したがって、Aの範囲に入射した光は反射せず、つきぬけてしまう。そのため、表示パネル21の表示領域の一部は照明することができない。

【0643】(図141(a))はこの対策を行った構成である。透明ブロック821は透明ブロック821aと821bから構成する。透明ブロック821bはくさび状にする。透明ブロック821aと821bとは周辺部において保持部1411で保持させる。

【0644】空気ギャップ1351の大きさは、(図135)と同様の関係を満足させる。また、空気ギャップ1351の構成方法も(図138)等で説明している。透明ブロック821bの形成角度 θ_2 (DEG.)は

$2 \text{ 度} \leq \theta_2 \leq 20 \text{ 度}$
の条件を満足させる。さらに好ましくは、
 $3 \text{ 度} \leq \theta_2 \leq 10 \text{ 度}$
の条件を満足させることが好ましい。

【0645】(図141(a))のように構成することにより、光源11から放射された光18aは反射面831aで反射され、空気ギャップ1351との界面で全反射される。この際、光18bの反射角度は θ_3 は、くさび状の透明ブロック821bにより、充分に全反射角度(臨界角)以上となる。そのため、すべての光18bが反射され、反射膜831bに入射して反射光18dとなり、表示パネル21を照明する(表示パネル21は図示していない。(図82)(図83)を参照)。

【0646】反射光18dは透明ブロック821a、821b内を直進する。もし、透明ブロック821bがなければスネルの法則により大きく屈折されるであろう。以上のように光18dが直進するのは透明ブロック821aと821bとを組み合わせる用いた効果である。また、空気ギャップ1351は表示パネル21の表示領域において均一であるため、画像表示には影響を与えない。なお、透明ブロック821bの斜面は(図141(b))に示すように曲面または球面としてもよい。

【0647】光源11が見かけ上高い位置(光路を折り曲げないとき)にあり、光源11を反射膜831までの距離(焦点距離)が所定値以上の場合は、(図144)

に示すように、くさび状の透明ブロック821bを、
(図141(a))に比較して逆方向にしてもよい。角度 θ_2 は(図141)と同様である。

【0648】(図144)では、光源11から放射された光18aは斜めにカットされた反射面831aで反射され、空気ギャップとの界面で反射される。この際、光18bの反射角度は θ_2 は、くさび状の透明ブロック821bを配置されていることにより、十分に全反射角度(臨界角)以上となる。そのため、すべての光18bが反射され、反射膜831bに入射して反射光831dとなり、表示パネル21を照明する。

【0649】反射光18dは(図141)と同様に透明ブロック821a、821b内を直進する。表示パネル21を透過した光18dは、集光レンズ795で集束光18eとなる。したがって、ビューファインダの拡大レンズ824のレンズ径を小さくできる。

【0650】なお、レンズ795と表示パネル21間も、透明樹脂、透明液体、透明ゲルなどでオプティカルカップリングすることが好ましい。

【0651】また、表示パネル21が反射タイプ(あるいは半透過仕様)の場合は(図146)のように構成すればよい。透明ブロック821aと821bとを用いる。 θ_1 (DEG.)は、
 $40^\circ \leq \theta_1 \leq 55^\circ$
とすることが好ましい。

【0652】(図146)では、光源11から放射された光18aはレンズ795bで略平行光の光に変換され、透明ブロック821aに入射する。入射した光18aは、空気ギャップ1351との界面で反射され、反射光181bとなり表示パネル21に入射する。表示パネル21で変調された光181cは、透明ブロック821a、821b内を直進する。透明ブロック821bを透過した光18cは、(図144)と同様に集光レンズ795で集束光となり、拡大レンズ824に入射する。

【0653】なお、レンズ795bと透明ブロック821b間は、透明樹脂、透明液体、透明ゲルなどでオプティカルカップリングしてもよい。また、透明ブロック821bとレンズ795とを一体として形成してもよい。また、表示パネル21が半透過仕様の場合は(図146)に示すように表示パネル21の裏面にバックライト16を配置してもよい。

【0654】なお、(図141(b))に示すように透明ブロック821aは円弧状に形成しても、球面状に形成しても、あるいは非球面、多角形に形成してもよい。透明ブロック821aは透明ブロック821bの形状にあわせて空気ギャップ1351が一定となるように形成または構成する。ただし、透明ブロック821bなどにレンズ効果を持たせるため、空気ギャップ1351を表示パネル21の中央部と周辺部で変化させてもよい。また、(図141)(図142)(図144)において反

射面831aは曲面とし、レンズ機能をもたせてもよい。

【0655】また、透明ブロック821aと821bの屈折率は色収差を考慮して屈折率が異なるものを用いてもよい。また、透明ブロック821は着色させてもよい。他の構成は(図82)(図83)の構成が適用されることは言うまでもない。

【0656】また、透明ブロック821の反射面831は3次元の放物面に限定するものではなく、楕円面であっても、あるいは2次元状であってもよいことも言うまでもない。また、透明ブロック821の光出射面に微小な凹凸を形成して、指向性を拡大してもよい。また、画像表示に有効な光が通過しない領域には光吸収膜を形成することが好ましい。

【0657】また、(図142)のように透明ブロック821bはなくともよい。透明ブロック821aの光出射面に液晶表示パネル21を配置する。液晶表示パネル21の配置位置によっては、液晶表示パネル21に斜めに光18dが入射することになる。液晶表示パネル21がノーマリホワイトモードの時は、液晶分子の配向方向と光18dの入射角度が一致し、コントラストを向上させる。

【0658】なお、(図82)(図83)の構成においても、(図143)に示すように透明ブロック821を液晶表示パネル21に対して斜めに配置してもよい。また、液晶表示パネル21には(図142)に示すように斜め方向に入射するようにしてもよい。また(図143)の反射膜15で示すように透明ブロック821の表面に反射膜15を配置または形成し、入射光18bが臨界角以下であっても反射できるように構成してもよい。また発光素子11は(図90)で説明したように、R、G、BのLED等から構成し、フィールドシーケンシャル表示に対応させておくことが好ましいことは言うまでもない。

【0659】(図145)のように透明ブロック821bに出射側に凸レンズ795を配置してもよい。また、レンズ795と透明ブロックとを一体として成型加工してもよい。同様に表示パネル21が反射型等の場合は(図147)に示すように透明ブロック821bの出射側に凸レンズ795を配置してもよい。また、透明ブロック821bと凸レンズ795とを一体化して形成してもよい。

【0660】(図148)は表示パネル21の反射電極230で正反射した光18cを拡大レンズ824で集光する方式である。PD表示パネル21の場合はNBモード表示となる。反射光18cは斜め方法に進行するので、透明ブロック821bを出射面に θ_2 の角度をもたせて透明ブロック821bからの出射光の方向をまげている(18d)。レンズ795の光入射面等には色フィルタ(図示せず)を配置してもよく、またレンズ795

自身を着色してもよい。なお、無効領域には光吸収膜 146 を形成しておくことが好ましい。

【0661】(図 149) は 1 つの透明ブロック 821 で反射型表示パネル 21 等に光を入射させる構成である。発光素子 11 から放射された光は、透明ブロック 821 の A で全反射され液晶表示パネル 21 に入射する。液晶表示パネル 21 は PD 液晶表示パネルであり、NW モード表示である。したがって散乱光がレンズ 795 に入射して画像が表示される。以上のように構成すれば

(図 88) のように表示パネル 21 を斜め上方から照明する必要がない。そのため、ビューファインダをコンパクトに構成できる。なお θ (DEG.) は、 $40 \leq \theta \leq 55$ となるように構成することが好ましい。他の事項はこれまでに説明してきた内容と同様であるので説明を省略する。このことは (図 150) (図 151) (図 152) についても同様である。

【0662】(図 150) は複数の透明ブロック 821 を用いて表示パネル 21 を照明する構成である表示パネル 21 としては、PD 液晶表示パネルを採用することが好ましい。表示パネル 21 に入射する主光線の角度 θ (DEG.) は、 $30 \leq \theta \leq 75$ となるようにし、好ましくは $40 \leq \theta \leq 60$ の関係を満足するようにする。透明ブロック 821 は (図 151 (a)) に示すように 4 つでもよい。透明ブロック 821 数が増えるほど表示パネル 21 の視角が広くなり、また表示画像も明るくなる。また、(図 124) の応用として (図 151 (b)) のように構成すれば反射型のビューファインダを構成できる。

【0663】表示パネル 21 の構成等は (図 124) と同様にする。ランプ 11 から放射された光はダイクロミックミラー 533 で色分離され、色分離された 3 原色光がそれぞれ異なった主光線の角度で表示パネル 21 に入射する (図 152)。このように構成することにより、カラーフィルタを形成せずとも 1 枚の表示パネル 21 でカラー表示を実現できる。

【0664】なお、本発明のビューファインダの構成において、拡大レンズ 824 を除去すれば直視型表示装置としても適用できることは言うまでもない。つまり、本発明のビューファインダの構成はビューファインダに限定されるものではなく、一般的な表示装置としても用いてもよい。同様のことは (図 79) (図 114) 等の投射型表示装置にも適用できる。投射レンズ 797 を除去し、表示パネル 21 の表示画像を直視観察できるように構成すれば、ビューファインダにもなるし、直視型の表示装置にもなる。

【0665】(図 91) は本発明の表示パネル等をモニターとしてビデオカメラ本体 912 に用いた構成である。(図 92) は (図 91) の一部断面図である。(図 92) にも示すように、カバー 915a に表示パネルが取り付けられており、またカバー 915b に放物面鏡 9

21 が取り付けられている。カバー 915b と 915a とは重ね合わせることができ、重ねた後、カメラ本体 912 の挿入部 913 に収納できるように構成されている。

【0666】放物面鏡 921 は反射型フレネルレンズで構成されている。もちろん曲率が緩い場合は、フレネルレンズ状とする必要はない。また、放物面鏡 921 および表示パネル 21 の角度は、支点 914a, 914b を回転させることにより観察者が見やすい角度に調整できるように構成されている。

【0667】ビデオカメラ本体 912 には撮影レンズ 911 やビューファインダが取り付けられている。また、画像切り換えスイッチ 935, モニター表示部 936 が取り付けあるいは、配置されている。これらについては後に説明をする。

【0668】発光素子 11 と放物面鏡 921 および表示パネル 21 の配置は (図 94) のようになっている。つまり、放物面鏡 921 の焦点もしくはその近傍 0 点に発光素子 11 が配置されている。発光素子 11 から放射された光 18a は放物面鏡 921 で略平行光 18b に変換される。この変換された光 18b で表示パネル 21 を照明する。観察者は表示画像が最も見やすくなるようにカバー 915a, 915b の位置調整を行う。なお、(図 90) 等でも説明しているが、発光素子 11 は白色に限定されるものではない。フィールドシーケンシャル駆動の場合は、R, G, B の 3 原色もしくはシアン (C), イエロー (Y), マゼンダ (M) の 3 色でもよいことは言うまでもない。

【0669】反射型フレネルレンズ 921 は、フレネルレンズの表面もしくは裏面に全層膜を蒸着したもの、他、金属板を研磨加工、あるいはプレス加工したものでもよい。

【0670】(図 92) の構成にすれば容易に平行光を作成し、この平行光 18b で表示パネル 21 を照明できる。白色 LED 11 から放射された光は、凹面鏡で略平行光 (なお、完全な平行光のみを意味するものではない) に変換される。平行光に変換された光を用いて、表示パネル 21 の斜め方向から照明する。また、必要に応じてフレネルレンズによるモアレの発生を防止するには拡散シートを光路中に配置する。

【0671】放物面鏡の焦点位置 O に発光素子 11 が配置されている。またフレネルレンズは 3 次元状のものでも 2 次元状のものでもよい。発光素子 11 が点光源の場合は、3 次元状 (同心円状) のものを採用する。発光素子 11 が蛍光管のように棒状の場合は、二次元状に凹凸が形成されたものを用いる。発光素子 11 から放射された光 18a は放物面鏡 921 で平行光 18b に変換される。変換された光 18b は表示パネル 21 に角度 θ で入射する。この角度 θ は設計の問題であり、反射光 18c が最も観察者に見やすいように (あるいは最も観察者の

目に到達しないように)される。

【0672】観察者はフタを支点914で可動させ、最も表示画像を見やすい位置に調整する。(図92)の実施例では2つの支点914a, 914bを有するため、照明光の方向等を容易に調整することができる。

【0673】表示パネル21を使用しない時はカバー915を表示パネル21の前面にあわせて閉め、支点914aを可動させて、(図92)に示す格納部に収納する。したがってコンパクト性を実現している。また、十分照明できる場合は、凹面鏡921は単なるミラーにおきかえてもよい。また、凹面鏡921またはミラーに色フィルタなどを配置または形成しておくことにより、凹面鏡またはミラーで表示パネルの照明光の色温度を最適な温度に設定する事ができる。

【0674】表示画像の表示画像のコントラストを最も良好に見えるように調整するには工夫がいる。なぜならば表示画像に映像表示した状態では映像の内容によって、良好に見える角度が異なるからである。たとえば黒っぽいシーンの画面ではどうしても黒を中心に表示パネル21の角度を調整してしまうし、白っぽいシーンの画面では白表示を中心に表示パネル21の角度を調整してしまう。しかし、映像がビデオ画像(動画)である場合、シーンはどんどん変化するからなかなか最適に調整することができない。

【0675】本発明はこの課題を解決するためモニター表示部936を設けたものである。(図91)は黒表示のモニター表示部936aと白表示のモニター表示部936bとを設けた一実施例である。ただし、必ず両方のモニター表示部936a, 936bが必要ではなく、必要に応じて一方だけでもよい。

【0676】モニター表示部936aは映像の黒表示を示す。モニター表示部936bは映像の白表示を示す。観察者は図81に示すように、モニター表示部936の黒表示と白表示とが最良となるように、カバー915等を調整して、表示画面を見る角度を調整する。

【0677】モニター表示部936は液晶層226の光変調状態を示している。つまり、表示パネル21の周辺部かつ液晶が充填された箇所にモニター表示部936が形成される。

【0678】黒表示のモニター表示部936aには、モニター電極が形成されており、たえず、対向電極225とモニター電極間の液晶層には交流電圧が印加されている。この交流電圧とは最も画像の黒表示となる電圧である。また、白表示のモニター表示部936bの液晶層226の部分には電極は形成されておらず、常時散乱状態である(白表示)。

【0679】観察者はこのA部(モニター表示部936a)とB部(モニター表示部936b)とを見ながら(白表示と黒表示とがベストになるように調整しながら)、表示画面の角度を調整する。したがって、表示画

面を見ずとも、容易にかつ最良に、表示画像の表示コントラストとなるように角度調整を行うことができる。

【0680】モニター表示部936は液晶層226を利用して構成するとしたが、これに限定するものはない。たとえば、モニター936aは透明基板の裏面に反射膜(反射板等)を形成または配置したものでもよい。つまり、疑似的に透明の液晶層226を作製するのである。これが黒表示を示すことになる。

【0681】また、モニター936bは拡散板(拡散シート)の裏面に反射膜(反射板等)を形成または配置したものでもよい。拡散板の散乱特性は液晶層226の特性と同等にする。これが白表示を示すことになる。また、単に反射板あるいは拡散板(シート)で代用することもできる。

【0682】以上のような疑似的に液晶層226と近似させたものを形成または配置することにより、モニター表示部936を構成できる。

【0683】なお、モニター表示部936は表示部と別個にモニター表示部専用のパネルを製造して用いてもよい。モニター表示部専用のパネルに黒表示936a, 白表示936bのうち少なくとも一方を形成する。この専用パネルを映像表示装置に組み込むもしくは取り付け

る。

【0684】また、表示パネル21が透過型表示パネルの場合は、この表示パネルの液晶層、もしくは疑似的なパネルを作製等したものをを用いればよいことは言うまでもない。また、モニター表示部936はドット状あるいは小面積のものに限定するものではなく、たとえば、モニター表示部936を額縁状に形成または作製し、表示領域の周辺部を取り囲むように配置してもよい。

【0685】モニター表示部936は表示パネル21がPD表示パネルの場合を主として説明したがこれに限定するものではなく、他の表示パネルの場合(STN液晶表示パネル、ECB表示パネル、DAP表示パネル、TN液晶表示パネル、強誘電体液晶表示パネル、DSM(動的散乱モード)パネル、垂直配向(VA)モード表示パネル、IPSモード表示パネル、ゲストホスト表示パネルなど)にも適用することができる。また、これらの事項はEL表示パネル、LED表示パネル、プラズマアドレッシング表示パネル、FED表示パネル、PDP表示パネルにも適用できる。

【0686】たとえばTN液晶表示パネルでは、白表示と黒表示のうち少なくとも一方の表示モニター936を、実際にモニター用の液晶層を形成して、もしくは疑似的に液晶層と等価の表示モニター部936を形成する。反射電極が鏡面の場合も微小な凹凸が形成された場合も同様である。

【0687】モニター表示部936を配置する技術的思想は、表示パネル21が反射型の表示パネルを用いた映像表示装置に限定されるのではなく、透過型の表示パ

ネルを用いた映像表示装置にも適用することができる。白黒の表示状態をモニターするという概念では表示パネルが反射型であろうと透過型であろうと差異はないからである。

【0688】また、このモニター表示部936の技術的思想は表示パネルの表示画像を直接観察する表示装置だけでなく、ビューファインダ、投射型表示装置（プロジェクター）、携帯電話のモニター、携帯情報端末、ヘッドマウントディスプレイなどの映像表示装置、画像表示装置、キャラクタ表示装置、セグメント表示装置にも適用できることは言うまでもない。

【0689】以上の説明は表示パネルがノーマリホワイトモードの時であり、ノーマリブラックモードではこの逆にすればよい。

【0690】本体912には切り換えスイッチ（ターボスイッチ）935が取り付けられているターボスイッチ934はノーマリブラックモード表示（NB表示）とノーマリホワイトモード表示（NW表示）とを切り換える。これは表示パネル21として反射型の高分子分散液晶表示パネルを用いる場合に特に有効になる。

【0691】通常の明るさの外光の場合はNWモードで画像を表示する。NWモードは広視野角表示を実現できる。NBモードは非常に外光に弱い場合に用いる。NBモードでは液晶層が透明状態のとき画素電極に反射した光を直接観察者が見ることになるため、表示画像を明るく見ることができる。NBモードでは視野角は極端に狭い。しかし、外光が微弱な場合でも表示画像を良好に見ることができるのでパーソナルユースで使用し、かつ短時間の使用であれば実用上支障がない。一般的にNBモード表示は使用することが少ないため、通常はNW表示とし、ターボスイッチ934を押さえつけているときにのみNBモード表示となるように構成する。

【0692】（図91）の表示装置の特徴としてガンマ切り換えスイッチ935を装備している点がある。ガンマ切り換えスイッチ935はトグルスイッチであり、ガンマカーブを1タッチで切り換えできるようにしたものである。これは白熱電球の照明下では表示パネルに入射する入射光の色温度は4800K程度の赤みの白となり、昼光色の蛍光灯で7000k程度の青み白となり、また屋外では6500k程度の白となる。

【0693】したがって、（図91）の表示装置21を用いる場所によって表示パネルの表示画像の色が異なる。特にこの違和感は蛍光灯の照明下から白熱電球の照明下に移動した時に大きい。この時にガンマ切り換えスイッチ935を選択することにより色温度がすぐに変化し、正常に表示画像が見えるようにできる。

【0694】ガンマ切り換えスイッチ935は白熱電球の光で良好な白表示となるように赤のガンマカーブを液晶の透過率（変調率）が小さくなるようにしている。また、一度押すと、昼光色の蛍光灯に適用するように青の

透過率（変調率）を小さくするようにしている。さらにもう一度押すと太陽光の下で最も良好な白表示となるようにしている。したがってユーザはガンマ切り換えスイッチ935を選択することによりどんな照明光のもとでも良好な表示画像を見られる。

【0695】観察者が画像を見る方向により白黒反転することを解決するために、表示パネル21に入力する映像信号を、NWモードとNBモードとを切り換える考え方もある。特にNBモードの時は視野角は狭いが、表示輝度は非常に明るくできる特徴があるので、セキュリティを必要とする携帯端末、情報機器等に有効である。

【0696】NWモードとNBモードの切り換えは映像信号処理がデジタル処理されている場合は、実現が容易である。NWでの画像データをビット反転させればNBの画像データとなるからである。したがって、NBモードで使用するときに、映像の白黒を反転させるのである。

【0697】ここで重要なのは観察者が自由にNBモードとNWモードとを切り換えられる点である。表示パネル21への光入射状態、表示パネル21の観察方向により最適に表示画像が見えるようにNBモードとNWモードとを切り換える。切り替えはユーザボタン934などのスイッチで行う。ユーザがボタン934を押している期間あるいはボタンを押してから一定の期間の間、NBモードの表示状態になるようにする。一定の期間はプログラムにより可変できるようにしておく。また、構成によってはボタンを押せばNWモードとなるように構成してもよい。

【0698】当然のことながら、観察者の眼の位置、入射光の方向をホトセンサ等で自動検出し、自動的にNWモードとNBモードとを切り換えてもよい。また、外光の強さを自動検出し、MWモードとNBモードとを切り換えてもよい。また、表示パネルの表示画面にモード切り換えのメッセージを表示し、ユーザへのマンインタフェースを良好にしても良い。

【0699】このことは表示パネルが反射であろうと透過であろうとどちらでも適用できる。また、PD表示パネルだけでなく、TN表示パネルのような他の自発光方式では、表示パネルあるいは表示装置にも適用できる。

【0700】（図91）はビデオカメラのモニターとして表示装置を取り付けた構成である。この構成に限定されず、（図93）のように携帯情報端末にも（図94）（図92）等の構成は適用できる。

【0701】（図93）において、ミラー921が取り付けられたカバー915には突起932が形成されており、この突起932を留め部933に挿入して固定するように構成されている。

【0702】（図95）は（図93）の断面図である。発光素子11から出射する光の指向性を強めるため、また、不必要な方向への光の放射を防止するためミラー1

44が発光素子11の近傍に形成されている。カバー915には金属からなる反射型のフレネルレンズが形成されている。発光素子11から放射される光18aはフレネルレンズ921で略平行光18bに変換され、表示パネル21に入射する。表示パネル21は入射光18bを散乱し、NWモードの時、この散乱光18dが観察者に観察され表示画像となる。液晶層が完全に透過状態の時、正反射した光18cとなる。なお、18bは平行光としたが、これに限定されるものではなく、収束光あるいは拡散光であってもよい。

【0703】表示パネル21が半透過仕様の場合、表示パネル21の裏面にバックライト16を配置する。バックライト16と発光素子11と両方を点灯させることにより明るい表示画像が得られ、また、視角範囲も拡大される。なお、本発明の表示パネル21が空気と接する面には反射防止膜を形成している。また、発光素子11を点滅動作させることにより容易に表示画面の輝度調整を行うことができる。

【0704】(図96)は(図95)において、発光素子11が点光源(小光源)の場合である。発光素子11から放射された光は3次元状の放物面(凹面)鏡921aで略平行光に変換される。(図97)のように光源が蛍光管のように線状光源の場合は2次元状の放物面鏡921bを用いれば、略平行光の光18bを形成できる。

【0705】(図92)(図93)等では放物面鏡921は1つとしたが、(図98)のように複数としてもよい。(図98)においては、放物面鏡921aの焦点位置近傍に発光素子11aを配置し、放物面鏡921bの焦点位置近傍に発光素子11bを配置するのが基本であるが、これに限定するものではない。また、放物面鏡921aと921bが表示パネル21の表示画面を1/2ずつ分担する構成でもよく、921aの照明領域と921bの照明領域とを重ねてもよい(つまり、表示パネルの全域を双方の放物面鏡921a、921bで照明する)。放物面鏡921aと921bとの焦点距離と発光素子11の位置を適正に設計することにより容易に対応できる。

【0706】なお、(図98)の構成では発光素子11から出射される光の指向性を高めるために、出射側にレンズ795を配置している。また、放物面鏡921は曲面を有する放物面鏡のように図示しているが、(図95(b))のようにフレネル化して平面状に構成してもよい。

【0707】発光素子11aと11bは双方とも常時点灯してもよいが、交互に点滅動作させてもよい。点滅周期は少なくとも30Hz以上とする。30Hz以上ではフリッカが発生するからである。

【0708】(図99)は1つの発光素子11から放射される光を偏光分離して、表示パネル21を照明する構成である。(図98)の発光素子11a、11bの部分

を(図99)の構成におきかえればよい。

【0709】(図99)において、発光素子11から放射された光18はPBS871の光分離面872で分離され、P偏光18bは直進してフィールドレンズ795bに入射する。一方、反射したS偏光18aはリレーレンズ991で光路調整された後、ミラー892で反射され、 $\lambda/2$ 板893でP偏光に変換されてフィールドレンズ795aに入射する。後の動作は(図98)と同様である。

【0710】(図99)の構成ではP偏光で表示パネル21を照明できる。偏光で照明する場合は、特に表示パネル21の出入射面に偏光板を配置することが好ましい。P偏光が良好に透過するように偏光板(フィルム)の偏光軸を一致させておく。また、偏光板を用いる場合でも、その表面に反射防止膜を形成しておくことが好ましいことは言うまでもない。その他、光入射面に微小な凹凸を形成してもよい。たとえばエンボス加工である。エンボス加工は表示パネル21上に樹脂を形成し、転写技術により形成する方式、エンボス加工を施したシートをはりつける方式、表示パネルの表面を化学的にあるいは機械的に凹凸を生じさせる方式のいずれでもよい。

【0711】また、(図92)(図98)等の表示装置においても、R、G、B等の3原色の発光素子を配置し、これらを順次、点滅させることによりフィールドシーケンシャル表示を実現してもよいことは言うまでもない。この際の構成については、(図87)(図90)で説明しているので省略する。

【0712】なお、省略すると記載しなくとも、本明細書中で記載している事項はたとえ説明がなくとも、また図示されていなくとも、相互に適用できることは言うまでもない。1つの明細書中に記載した事項で、単に1つずつの構成について細部まで記載していないだけだからである。

【0713】また、類似構成も採用できる。たとえば、本発明ではバックライトとしてELバックライトを用いることができるとしている。たとえば(図39)において21bをストライプ状もしくはマトリックス状に各部を点灯(消灯)できるELバックライトに置きかえてもよい。同様に(図40)において226bをEL発光層に置きかえてもよい。さらには、(図39)において、226bをEL発光層とし、222bを削除した構成でもよい。つまり、アレイ基板221もしくは対向基板222aと走査基板392間に挟持されたEL発光層を形成するのである。たとえば液晶表示パネル21aを作製し、一方、EL発光層と走査電極を形成した走査基板392を作製した後、この走査基板392と液晶表示パネル21aとをはりあわせる構成が例示される。はりあわせを良好にするため、走査基板392と表示パネル21aの周辺部には位置あわせマーカを形成しておく。位置あわせマーカは、TFT241の形成工程、EL素子の

形成工程と同時に形成するとよい。なお、EL発光層は水銀イオンが蛍光体と作用し、可視光を発生する蛍光発光素子あるいは蛍光発光層に置きかえてもよい。その他、面状もしくは点状のLED形成層、レーザ発生層に置きかえてもよい。

【0714】なお、(図79)(図114)の投射型表示装置において、ランプ791を点滅動作させること、

(図82)(図87)(図88)等のビューファインダにおいて発光素子11を点滅動作させること、(図91)(図93)(図98)等の表示装置等において発光素子11を点灯動作させることにより、画像表示状態と黒表示状態とを切り換えることができる。

【0715】これは以前に説明したバックライト16を点滅させること、走査電極393を操作することによる画像表示と黒表示の実現と同じである。したがって、これらの本発明のビューファインダ等の表示装置でも動画ボケを大幅に改善できる。したがって、(図1)～(図78)等を用いて説明してきた駆動方法、点滅周期、回路構成などは(図79)以後の本発明の表示装置にも適用できる(適用すべきである)ことは言うまでもない。

【0716】特に(図98)の構成では、表示パネル21の画面の上部と下部とを交互に黒表示/画像表示状態にすることを容易に実現できることは明らかである。なお、(図98)において発光素子は2つとしたがこれに限定するものではなく、3個以上でもよく、これら3個以上の発光素子11を順次点滅させることにより、表示パネル21の画像表示位置を順次選択できることは言うまでもない。

【0717】以上は表示パネル21の表示領域が20インチ以下と比較的小型の場合であるが、30インチ以上と大型となると表示画面がたわみやすい。その対策のため、本発明では(図100)に示すように表示パネル21に外枠1001をつけ、外枠1001をつりさげられるように固定部材1002を取り付けている。この固定部材1002を用いて(図101)に示すようにネジ1012等で壁1011に取り付ける。

【0718】しかし、表示パネル21のサイズが大きくなると重量も重たくなる。そのため、表示パネル21の下側に脚取り付け部1004を配置し、複数の脚で表示パネル21の重量を保持できるようにしている。

【0719】脚はAに示すように左右に移動でき、また脚1003はBに示すように収縮できるように構成されている。そのため、狭い場所であっても表示装置を容易に設置することができる。なお、1542はチャンネル切り換え信号、ガンマ切り換え信号等を受信するリモコン受信部である。

【0720】また、(図102(a))に示すように表示パネル21の表面に軟質の凸部材1021を取り付けることが好ましい。凸部材1021は軟質フェノール樹脂、シリコンゴム、軟質エポキシ樹脂、プロポリレン

樹脂など、またこれらの複合物で形成される。これらは表示パネル21の表面を保護するとともに、人の手等による押圧で液晶層226が破壊されることを防止する。また、表示パネル21の破損もしくは万が一に表示パネルが割れたときに飛び散ることを防止する。また、表面を透明の凸曲面とすることにより、視角を広げる作用もある。

【0721】なお、好ましくは表面にエンボス加工を行うことが好ましく、紫外線から保護するために紫外線カット膜を取りつけるあるいは形成しておくことが好ましい。また、凸部材1021に少量の黒色もしくは青色の色素、もしくは染料を添加しておくことにより、表示パネル21の表示画像にコントラスト感がでる。また、少量の光拡散材を添加してもよい。このことは(図102(b))においても同様である。

【0722】他の構成として(図102(b))に示すように、凸カバー1022にシリコンゲルなどのゲル、エチレングリコールなどの液体を充填する構成も有効である(光結合層126)。比較的軽量であり、また価格もやすく、形成作製も容易だからである。凸カバー1022はポリエステル樹脂などで形成することが好ましい。また、凸カバー1022の表面には反射防止膜を形成する。

【0723】なお、(図102)において1021は凸状としたが、これに限定するものではない。たとえば平面状でもよく、場合によっては凹面状でもよい。その他凹面の構成体と凸状の構成体とを組み合わせてもよい。また、凸カバー1022として偏光フィルムを用いてもよいし、(図102(a))で説明したように光結合層126中に黒色等の染料、色素等を添加したり、もしくはカバー1022に添加してもよい。また、(図102)において凸部材は三次元(レンズ状)にしても、二次元状(カマボコ状)のいずれでもよい。なお、凸部材1021は完全に液晶表示パネル21と密着させることに限定するものではない。一定の空気ギャップを設けてもよいことは言うまでもない。なお、凸部材1021などは凸形状に限定するものではなく、凹形状でもよい。また、凹形状と凸形状とを近接させて配置することにより、正のパワーと負のパワーとを打ち消しあい、見かけ上、平板状のパワー(レンズ効果なし)としてもよい。

【0724】(図100)のような構成でテレビを構成する場合は、(図154)に示すように折りたたむようにしておくことが好ましい。(図154(a))では、平面スピーカ1541は本体1001bに取り付けられ、表示パネル21は本体1001aに取り付けられている。本体1001aと1001bとは(図154(b))に示すように回転部914により折りたたむことができる。このように構成すればスピーカ部が表示パネル21の保護カバーとなる。

【0725】表示パネル21が大型になるとコストが高

くなる。この課題に対応するためアレイ基板221にアモルファスシリコン薄膜を蒸着し、この薄膜をエキシマレーザ等を用いてアニールすることによりポリシリコン膜を形成する低温ポリシリコン技術の開発が盛んである。エキシマレーザ等は住友重機械工業等が開発しているが、そのほとんどの装置はスリット状にレーザビームをひきのばし、基板は照射かつ移動させるものである。課題はこのスリット状にしたスリットの長さである。通常は20〜30 (cm) 程度である。そのため、このスリット長さにより作成できる表示パネル21のサイズが10 決定されてしまう。スリットの継ぎ目部の半導体特性が悪くなり、素子として機能しないためである。

【0726】エキシマレーザアニールによる半導体膜形成は低コストにできるメリットがあるが、画素のTFT等、特性が悪くともよい部分まで、周辺ドライバと同時に形成してしまう必要があるという課題がある。この課題のため、製造スループット(タクト)を向上できない。

【0727】本発明の表示パネルの製造方法はこの課題に対処するため、周辺ドライバ回路を分割して形成し、20 また画素のTFT等の半導体膜は必要な箇所のみスポット状にアニールするものである。

【0728】(図103)は本発明の表示パネルおよびその製造方法と製造装置を説明するための説明図である。(図103)では説明を容易にするため1枚のガラス基板1032に4つのアレイ基板221a, 221b, 221c, 221dを作製する場合について説明する。

【0729】斜線部はエキシマレーザヘッド1031を示している。説明に必要なものはレーザヘッドではなく、30 スリット状ビーム幅 L_1 である。今、説明を容易にするため表示画面107aの縦幅がビーム幅 L_1 であるとして説明する。また表示画面の横幅は L_1 よりも大きく、かつ必要なソースドライバ102の全長は L_1 よりも大きい L_2 であるとして説明する。

【0730】1枚のガラス基板1032をレーザアニールしようとする1031c, 1031d, 1031eに示すように、少なくとも3回レーザヘッドを走査しなければ全表示領域をアニールできない。しかし、レーザヘッド1031を走査するとそのつぎ目、たとえばレーザヘッド1031cと1031d間の半導体は特性が悪くなる。この課題に対処するため、本発明はレーザヘッド1031のつぎ目箇所にトランジスタ素子を形成せず、ソースドライバ102aと102b, 102cと102dというように分割している。40

【0731】分割した状態を(図104)に示す。(図104)において点線で囲った範囲がシフトレジスタ、ドライバ回路、インバータ、アナログスイッチ、トランスファゲート(TG)などの半導体素子トランジスタ素子が形成された領域である。アレイ基板221aは2つ 50

のソースドライバ回路群102aと102bから構成されている。(図104)からも明らかなようにつぎ目となるAの範囲には半導体素子は形成されていない。形成されているのはA1等のメタル配線のみである。

【0732】つまり、Aの範囲には(図104)に示すように電源配線1041, 制御信号線1042等を形成し、スイッチング素子等の半導体素子を形成しない。このAの範囲はレーザヘッド1031(つまり、1スキャンする幅)の間に該当し、半導体の特性が悪くなり、良好な半導体素子を形成できないためである。Aの範囲(幅)はエキシマレーザ等のアニール手段の特性によるが、通常20 μ mから100 μ m程度である。

【0733】以上のように本発明の表示パネルではあらかじめレーザヘッドの間に位置する箇所にドライバ素子の半導体素子を形成しないことを特徴としている。

【0734】Aの範囲には半導体素子を形成しないので、この範囲に本来形成(構成)すべき半導体素子は S_1 の部分に形成する。そのためAの近傍のドライバ回路は点線に示すように S_1 の部分だけ幅が広い範囲に形成されている。Aの範囲間にある画素電極230にはソース信号線228(228e, 228f, 228g, 228h等)を配線する必要がある。そのため、ソース信号線228は(図104)に示すように放射状に形成している。

【0735】(図103)に示すようにレーザヘッドは、まず1031aの位置に位置決めされ、ゲートドライバ101aのアモルファスシリコン膜にレーザ光を照射し、レーザアニールすることによりポリシリコン膜を形成する。次にゲートドライバ101bを形成する箇所に移動し、アモルファスシリコン膜にレーザ光を照射し、レーザアニールする。その後、レーザヘッドは1031bの位置に移動し、ゲートドライバ101c位置にレーザ光を照射して、レーザアニールを行い、またゲートドライバ101d位置にレーザ光を照射して、レーザアニールを行う。

【0736】ソースドライバの箇所も同様にレーザヘッドを1031cの位置に移動し、ソースドライバ102aの形成位置にレーザ光を照射し、その後、102e位置、102bおよび102c位置、102fおよび102g位置、102d位置、102h位置に移動してレーザアニールを行い、ポリシリコン膜を形成する。

【0737】なお、本発明はソースドライバ回路もしくはゲートドライバ回路等の従来、連続して形成していた半導体素子をレーザヘッドの幅等の装置の規制により分割することを特徴とするものである。したがって、レーザヘッドを1031c位置から移動し、102a位置、表示領域107aの半導体膜を完成した後、連続して102e位置に半導体膜を形成してもよいことは言うまでもない。次のスキャンは1031d位置から開始する。

【0738】表示領域107は(図105)に示すよう

にスイッチング素子および画素電極230が形成されている。このうち半導体膜の形成が必要な箇所はゲート端子242部のみである。つまり、画素コンタクトホール1052、ドレイン端子244、ソース端子243、ソース信号線228、ゲート信号線415の箇所にはレーザアニールする必要がない。

【0739】そこでTFT等のスイッチング素子を形成する位置にのみ、(図106)に示すようにレーザ光をスポット状に照射してレーザアニールを行う。レーザスポット1061a~fは5(μm)~30(μm)ピッチで少しずつしながら、さらに好ましくは5(μm)~15(μm)ピッチでレーザスポットを重ねることにより良好な半導体膜が形成される。このレーザスポット1061位置上にTFT等を形成する。

【0740】スポット状のレーザ光は(図108)に示すように、レーザ光1081をポリゴンミラー1082に照射し、第1レンズ1083および第2レンズ1084を用いてガラス基板1032に照射する。一度の位置決めで照射できる範囲Wは30(cm)程度である。この範囲外の箇所はレーザヘッドを移動し、位置決めを再度行い、照射する。

【0741】スリット状のレーザ光を照射する装置の概要は(図109)に示す。レーザ光1081をレーザミラー1091a、1091b、1091cで反射しながら結像光学系1093に導く。結像光学系1093は(図109)に示すようにスリット状ビーム1092を形成し、このビーム1092をガラス基板1032に照射してレーザアニールを行う。なお、この光学系においてホモジナイザを用いるとよい。

【0742】(図110)に示すように(図109)の光学系にスリット1101を配置してもよい。スリット1101は画素ピッチにあわせて形成されたレーザ光射出穴1102が形成されている。このスリットを表示領域107に順次移動させることにより、(図108)に示すようなポリゴンミラー1082を用いずとも一度に一画素行に該当する範囲の画素TFTの箇所にレーザ光を照射できる。したがって、高速にレーザアニールを行うことができる。

【0743】(図107)に示すように第1ステージ(第1工程)で、まずガラス基板1032のマーカ1071を画像処理することにより位置検出を行い、ガラス基板1032の位置決めを行う。マーカ1071はアレイ形成プロセスに形成したものである。位置決め行レーザヘッド1031a、1031cを操作し、必要箇所をレーザアニールする。なお、レーザヘッド1031は1つで行っても、また複数用いてもよい。

【0744】次に第2ステージ(第2工程)でもマーカ1071により位置決めを行い、今度は(図108)に示すポリゴンミラー1082を用いた光学系により、TFTを形成する箇所のレーザアニールを行う。なお、第

1工程と第2工程とをいれかえてもよく、また第1工程と第2工程とを同時で(同一工程で)行ってもよい。

【0745】TFTの移動度は小さくてよいから、表示領域107のTFT領域はレーザアニールをする必要がない場合は、ポリゴンミラーからなる光学系は使用する必要はない。つまり、ソースドライバ102、ゲートドライバ101の部分はレーザアニールをおこないポリシリコン化して移動度を増大させ、表示領域107はアモルファス状態のままでTFTを形成するのである。この方式であれば、アニール工程が短時間で済み、製造タクトを向上させることができる。

【0746】なお、本発明の実施例ではレーザによりアニールするとしたが、これに限定するものではなく半導体層をこそう成長させる方式でもよい。この場合は、ドライバを形成する箇所を重点的にこそう成長プロセスを施せばよい。

【0747】本発明の表示パネル、表示装置において対向基板222、アレイ基板221はガラス基板、透明セラミック基板、樹脂基板、単結晶シリコン基板、金属基板などの基板を用いるように主として説明してきた。しかし、対向基板222、アレイ基板221は樹脂フィルムなどのフィルムあるいはシートを用いてもよい。

【0748】たとえば、ポリイミド、PVA、架橋ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルシートなどが例示される。また、特開平2-317222号公報のようにPD液晶の場合は、液晶層に直接対向電極あるいはTFTを形成してもよい。つまり、アレイ基板または対向基板は構成上必要がない。また、日立製作所が開発しているIPSモード(楕円電極方式)の場合は、対向基板には対向電極は必要がない。

【0749】光変調層226は液晶だけに限定するものではなく、厚み約100ミクロンの9/65/35PLZTあるいは6/65/35PLZTでもよい。また、光変調層226に蛍光体を添加したもの、液晶中にポリマーボール、金属ボールなどを添加したものなどでもよい。

【0750】なお、225、230などの透明電極はITOとして説明したが、これに限定するものではなく、例えばSnO₂、インジウム、酸化インジウムなどの透明電極でもよい。また、金などの金属薄膜を薄く蒸着したものを採用することもできる。また、有機導電膜、超微粒子分散インキあるいはTORAYが商品化している透明導電性コーティング材「シントロン」などを用いてもよい。

【0751】光吸収膜146等は、アクリル樹脂などにカーボンなどを添加したもの、六価クロムなどの黒色の金属、塗料、表面に微細な凹凸を形成した薄膜あるいは厚膜もしくは部材、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、オパールガラスなどの光拡散物でもよい。また、黒色でなくとも光変調層226が変調

する光に対して補色の関係のある染料、顔料などで着色されたものでもよい。また、ホログラムあるいは回折格子でもよい。

【0752】本発明の実施例では画素電極ごとにTFT、MIM、薄膜ダイオード(TFD)などのスイッチング素子を配置したアクティブマトリックス型として説明してきた。このアクティブマトリックス型もしくはドットマトリックス型とは液晶表示パネルの他、微小ミラーも角度の変化により画像を表示するTI社が開発しているDMD(DLP)も含まれる。

【0753】また、TFTなどのスイッチング素子は1画素に1個に限定するものではなく、複数個接続してもよい。また、TFTはLDD(ロー・ドーピング・ドレイン)構造を採用することが好ましい。

【0754】本発明の各実施例の技術的思想は、液晶表示パネル他、EL表示パネル、LED表示パネル、FED(フィールドエミッションディスプレイ)表示パネル、PDPにも適用することができる。また、アクティブマトリックス型に限定するものではなく、単純マトリックス型でもよい。単純マトリックス型でもその交点画素(電極)がありドットマトリックス型表示パネルと見なすことができる。もちろん、単純マトリックスパネルの反射型も本発明の技術的範ちゅうである。その他、8セグメントなどの単純な記号、キャラクタ、シンボルなどを表示する表示パネルにも適用することができることはいうまでもない。これらセグメント電極も画素電極の1つである。

【0755】プラズマアドレス型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できることはいうまでもない。その他、具体的に画素がない光書き込み型表示パネル、熱書き込み型表示パネル、レーザ書き込み型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できる。また、これらを用いた投射型表示装置も構成できるであろう。

【0756】画素の構造も共通電極方式、前段ゲート電極方式のいずれでもよい。その他、画素行(横方向)に沿ってアレイ基板221にITOからなるストライプ状の電極を形成し、画素電極230と前記ストライプ状電極間に蓄積容量を形成してもよい。このように蓄積容量を形成することにより結果的に液晶層226に並列のコンデンサを形成することになり、画素の電圧保持率を向上することができる。低温ポリシリコン、高温ポリシリコンなどで形成したTFT271はオフ電流が大きい。したがって、このストライプ状電極を形成することは極めて有効である。

【0757】また、表示パネルのモード(モードと方式などを区別せずに記載)は、PDモードの他、STNモード、ECBモード、DAPモード、TNモード、強誘電液晶モード、DSM(動的散乱モード)、垂直配向モード、ゲストホストモード、ホメオトロピックモード、スメクチックモード、コレステリックモードなどにも適

用することができる。

【0758】本発明の表示パネル/表示装置は、PD液晶表示パネル/PD液晶表示装置に限定するものではなく、TN液晶、STN液晶、コレステリック液晶、DAP液晶、ECB液晶モード、IPS方式、強誘電液晶、反強誘電、OCBなどの他の液晶でもよい。その他、PLZT、エレクトロクロミズム、エレクトロルミネッセンス、LEDディスプレイ、ELディスプレイ、プラズマディスプレイ(PDP)、プラズマアドレッシングのような方式でもよい。

【0759】また、本発明の技術的思想はビデオカメラ、液晶プロジェクター、立体テレビ、プロジェクションテレビ、ビューファインダ、携帯電話のモニター、PHS、携帯情報端末およびそのモニター、デジタルカメラおよびそのモニター、電子写真システム、ヘッドマウントディスプレイ、直視モニターディスプレイ、ノートパーソナルコンピュータ、ビデオカメラのモニター、電子スチルカメラのモニター、現金自動引き出し機のモニター、公衆電話のモニター、テレビ電話のモニター、パーソナルコンピュータモニター、液晶腕時計およびその表示部、家庭電器機器の液晶表示モニター、据え置き時計の時刻表示部、ポケットゲーム機器およびそのモニター、表示パネル用バックライトなどにも適用あるいは応用展開できることは言うまでもない。

【0760】また、本発明の照明装置は、その全部又は一部の手段の全部又は一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび/またはデータを記録したプログラム記録媒体であって、コンピュータにより読み取り可能であり、読み取られた前記プログラムおよび/またはデータが前記コンピュータと協働して前記機能を実行することを特徴とするプログラム記録媒体として用いてもよい。

【0761】また、本発明の映像表示装置は、その全部又は一部の手段の全部又は一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび/またはデータを記録したプログラム記録媒体であって、コンピュータにより読み取り可能であり、読み取られた前記プログラムおよび/またはデータが前記コンピュータと協働して前記機能を実行することを特徴とするプログラム記録媒体として用いてもよい。

【0762】また、本発明の映像表示装置の駆動方法は、その全部又は一部の工程の全部又は一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび/またはデータを記録したプログラム記録媒体であって、コンピュータにより読み取り可能であり、読み取られた前記プログラムおよび/またはデータが前記コンピュータと協働して前記機能を実行することを特徴とするプログラム記録媒体として用いてもよい。

【0763】また、本発明の液晶表示パネルの駆動方法は、その全部又は一部の工程の全部又は一部の動作をコ

ンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを記録したプログラム記録媒体であって、コンピュータにより読み取り可能であり、読み取られた前記プログラムおよび／またはデータが前記コンピュータと協働して前記機能を実行することを特徴とするプログラム記録媒体として用いてもよい。

【0764】

【発明の効果】以上説明したところから明かなように、本発明は、動画ボケの改善、低コスト化、高輝度化等のそれぞれの構成に応じて特徴ある効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の照明装置の説明図である。

【図 2】本発明の照明装置の断面図である。

【図 3】本発明の照明装置の説明図である。

【図 4】本発明の照明装置の説明図である。

【図 5】本発明の照明装置の説明図である。

【図 6】本発明の他の実施例における照明装置の説明図である。

【図 7】本発明の他の実施例における照明装置の説明図である。

【図 8】本発明の照明装置の駆動方法の説明図である。

【図 9】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 10】本発明の表示装置の駆動回路の説明図である。

【図 11】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 12】本発明の他の実施例における照明装置の説明図である。

【図 13】本発明の他の実施例における照明装置の説明図である。

【図 14】本発明の他の実施例における照明装置の説明図である。

【図 15】本発明の他の実施例における照明装置の説明図である。

【図 16】本発明の他の実施例における照明装置の説明図である。

【図 17】本発明の他の実施例における照明装置の説明図である。

【図 18】本発明の他の実施例における照明装置の説明図である。

【図 19】本発明の他の実施例における照明装置の説明図である。

【図 20】本発明の他の実施例における照明装置の説明図である。

【図 21】本発明の他の実施例における照明装置の説明図である。

【図 22】本発明の液晶表示パネルの断面図である。

【図 23】本発明の液晶表示パネルの断面図である。

【図 24】本発明の液晶表示パネルの断面図である。

【図 25】本発明の液晶表示パネルの説明図である。

【図 26】本発明の液晶表示パネルの等価回路図である。

【図 27】本発明の液晶表示パネルの断面図および等価回路図である。

【図 28】本発明の液晶表示パネルの説明図である。

【図 29】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 30】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 31】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 32】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 33】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 34】本発明の表示装置の説明図である。

【図 35】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 36】本発明の表示装置の説明図である。

【図 37】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 38】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 39】本発明の表示装置の説明図である。

【図 40】本発明の表示装置の説明図である。

【図 41】本発明の表示装置の説明図である。

【図 42】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 43】本発明の表示装置の説明図である。

【図 44】本発明の表示装置の説明図である。

【図 45】本発明の表示装置の説明図である。

【図 46】本発明の表示装置の説明図である。

【図 47】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 48】本発明の表示装置の説明図である。

【図 49】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 50】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 51】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 52】本発明の液晶表示パネルの説明図である。

【図 53】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 54】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 55】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 56】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 57】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 58】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。
 【図 59】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。
 【図 60】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。
 【図 61】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 62】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 63】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 64】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 65】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 66】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 67】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 68】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 69】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。
 【図 70】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 71】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 72】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 73】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 74】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 75】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 76】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。
 【図 77】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。
 【図 78】本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。
 【図 79】本発明の投射型表示装置の構成図である。
 【図 80】本発明の投射型表示装置の説明図である。
 【図 81】本発明の投射型表示装置の説明図である。
 【図 82】本発明のビューファインダの構成図である。
 【図 83】本発明のビューファインダの構成図である。
 【図 84】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図 85】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図 86】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図 87】本発明のビューファインダの構成図である。
 【図 88】本発明のビューファインダの構成図である。
 【図 89】本発明のビューファインダの構成図である。
 【図 90】本発明のビューファインダの構成図である。
 【図 91】本発明のビデオカメラの斜視図である。
 【図 92】本発明のビデオカメラの構成図である。
 【図 93】本発明の映像表示装置（携帯情報端末）の構成図である。
 【図 94】本発明の映像表示装置の説明図である。
 【図 95】本発明の映像表示装置の構成図である。
 【図 96】本発明の映像表示装置の説明図である。
 【図 97】本発明の映像表示装置の説明図である。
 【図 98】本発明の映像表示装置の説明図である。

【図 99】本発明の映像表示装置の説明図である。
 【図 100】本発明の映像表示装置の説明図である。
 【図 101】本発明の映像表示装置の説明図である。
 【図 102】本発明の映像表示装置の説明図である。
 【図 103】本発明のアレイ基板製造方法の説明図である。
 【図 104】本発明のアレイ基板の説明図である。
 【図 105】本発明のアレイ基板の説明図である。
 【図 106】本発明のアレイ基板製造方法の説明図である。
 【図 107】本発明のアレイ基板製造方法の説明図である。
 【図 108】本発明のアレイ基板製造方法の説明図である。
 【図 109】本発明のアレイ基板製造方法の説明図である。
 【図 110】本発明のアレイ基板製造方法の説明図である。
 【図 111】本発明の液晶表示パネルの説明図である。
 【図 112】本発明の照明装置の説明図である。
 【図 113】本発明の照明装置の説明図である。
 【図 114】本発明の投射型表示装置の説明図である。
 【図 115】本発明の液晶表示パネルの製造方法の説明図である。
 【図 116】本発明の液晶表示パネルの製造方法の説明図である。
 【図 117】本発明の照明装置の説明図である。
 【図 118】本発明の照明装置の説明図である。
 【図 119】本発明の映像表示方法の説明図である。
 【図 120】本発明の映像表示装置の説明図である。
 【図 121】本発明の照明装置の説明図である。
 【図 122】本発明の照明装置の説明図である。
 【図 123】本発明の発光素子の説明図である。
 【図 124】本発明の投射型表示の構成図である。
 【図 125】本発明の投射型表示装置の動作の説明図である。
 【図 126】本発明の投射型表示装置の動作の説明図である。
 【図 127】本発明の表示パネルの説明図である。
 【図 128】本発明の表示パネルの説明図である。
 【図 129】本発明の表示パネルの説明図である。
 【図 130】本発明の表示パネルの説明図である。
 【図 131】本発明の表示パネルの説明図である。
 【図 132】本発明の表示パネルの説明図である。
 【図 133】本発明の表示パネルの説明図である。
 【図 134】本発明の表示パネルの説明図である。
 【図 135】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 136】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 137】本発明の表示装置の説明図である。
 【図 138】本発明の表示装置の説明図である。

【図139】本発明の表示装置の説明図である。
 【図140】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図141】本発明の照明装置の説明図である。
 【図142】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図143】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図144】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図145】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図146】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図147】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図148】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図149】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図150】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図151】(a) 本発明のビューファインダの説明図である。
 (b) 本発明のビューファインダの説明図である。
 【図152】本発明のビューファインダの説明図である。
 【図153】本発明の表示パネルの説明図である。
 【図154】本発明のテレビの説明図である。
 【図155】本発明の表示パネルの駆動方法の説明図である。
 【符号の説明】
 11 (白色) LED (発光素子)
 12 LEDアレイ (発光素子アレイ)
 14 導光板 (導光部材)
 15 反射板 (反射部材、反射膜)
 16 バックライト (照明装置)
 18 光線 (光束)
 21 液晶表示パネル (ライトバルブ)
 22 拡散シート (拡散板)
 23 プリズムシート (レンズシート)
 31 光拡散部
 41 光拡散ドット
 51 反射膜 (または光拡散部材)
 61 反射膜
 62 中空部 (ゲルまたは液体)
 71 ファイバー
 72 接着剤
 81 非点灯部
 82 点灯部 (光束放射部)

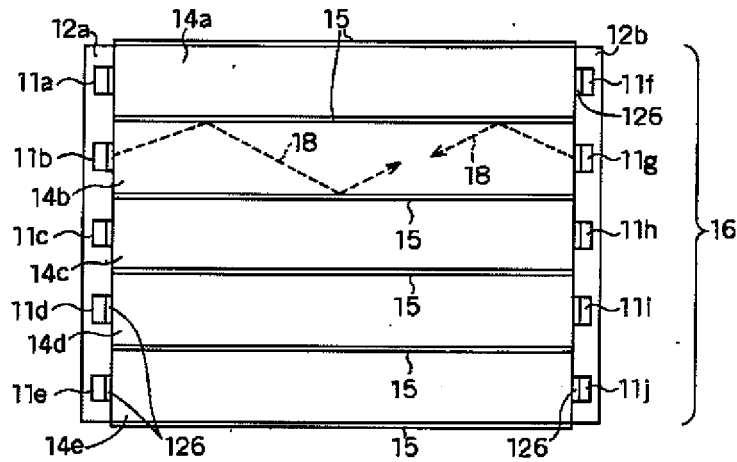
101 ゲートドライバ (回路)
 102 ソースドライバ (回路)
 103 ドライバコントローラ
 104 LEDドライバ (発光素子ドライバ)
 105 バックライトコントローラ
 106 映像信号処理回路
 107 画像表示部
 108 切り換えスイッチ
 121 $\lambda/4$ 板 ($\lambda/4$ フィルム)
 10 126 光結合材 (オプティカルカップリング材)
 141 蛍光管 (発光管、ライン状発光素子)
 142 軸
 143 モーター
 144 反射板 (反射面鏡)
 145 光出射部
 146 遮光部 (遮光部材)
 171 光拡散材
 172 電極パターン
 173 端子電極
 20 181 突起 (凸部)
 182 ボンド線 (接続部)
 221 アレイ基板
 222 対向基板
 223 カラーフィルタ
 224 ブラックマトリックス (BM)
 225 対向電極
 226 液晶層 (光変調層)
 227 平滑層 (レベリング膜/平坦化膜/平滑膜/平滑化膜)
 228 ソース信号線
 229 反射防止膜
 230 画素電極 (画素)
 241 薄膜トランジスタ (スイッチング素子)
 242 ゲート端子
 243 ソース端子
 244 ドレイン端子
 245 接続部
 246 誘電体膜
 247 付加容量電極 (蓄積容量電極)
 40 261 ゲート信号線
 262 付加容量 (蓄積容量)
 271 配向膜 (絶縁膜)
 272 開口部 (光透過部)
 273 反射膜
 274 共通電極
 281 画素
 392 走査基板
 393 走査電極
 411 走査ドライバ
 50 481 映像信号制御部

482 データ格納部
 483 演算処理部
 484 切り換え部
 485 メモリ
 571 パルス発生回路
 641 封止樹脂
 642 導電ペースト
 643 配線パターン
 644 電極端子 (突起電極)
 681 OR回路
 682 シフトレジスタ
 683 アナログスイッチ
 711 リセット信号線
 721 リセットドライバ
 761 乗算器
 762 演算処理回路
 781 ホトセンサ
 782 検出器
 791 ランプ
 792 凹面鏡 (放物面鏡、楕円面鏡)
 793 反射防止基板
 794 回転フィルタ
 795 フィールドレンズ
 796 色補正フィルタ
 797 投射レンズ (投射光学系)
 801 圧力・純度センサ
 802 円盤
 803 透過窓
 804 筐体
 805 放熱板 (ペルチェ素子)
 821 透明ブロック
 822 筐体 (ボディ)
 823 接眼リング
 824 拡大レンズ
 825 接眼カバー (アイキャップ)
 826 観察者の眼 (の位置)
 831 反射膜
 832 遮光体
 833 フレキシブル基板 (プリント基板)
 834 光出射領域
 842 放物面鏡 (凹面鏡)
 871 偏光ビームスプリッタ (ダイクロイックミラ
 ー、ダイクロイックプリズム)
 872 光分離面
 891 インテグレートレンズ
 892 ミラー (光反射膜、ビームスプリッタ)
 893 $\lambda/2$ 板 (位相フィルム)
 911 撮影レンズ
 912 ビデオカメラ本体
 913 格納部

914 回転軸
 915 カバー
 921 反射フレネルレンズ (反射型放物面鏡)
 931 本体
 932 突起
 933 留め部
 935 切り換えスイッチ
 936 モニター表示部
 1001 外枠
 1002 固定部材
 1003 脚
 1004 脚取り付け部
 1011 壁
 1012 固定金具
 1021 凸部材
 1031 エキシマレーザヘッド位置
 1032 ガラス基板
 1041 電源配線
 1042 信号線
 1051 絶縁膜
 1052 コンタクトホール
 1061 レーザスポット
 1071 マーカ
 1081 レーザ光
 1082 ポリゴンミラー
 1083 第1レンズ
 1084 第2レンズ
 1091 ミラー
 1092 スリット状ビーム
 1093 結像光学系
 1101 スリット
 1102 出射穴
 1111 反射防止基板
 1112 マイクロレンズアレイ
 1141 ダイクロイックプリズム
 1142 透明基板
 1143 UVIRカットフィルタ
 1151 レジスト
 1201 ケース
 1202 スペーサ
 1203 冷却液
 1231 色フィルタ
 1271 低融点ガラス (透明樹脂)
 1351 空気ギャップ
 1381 ビーズ (ファイバー)
 1382 低屈折材料 (部)
 1383 高屈折材料 (部)
 1411 保持部
 1531 反射膜
 1541 スピーカ

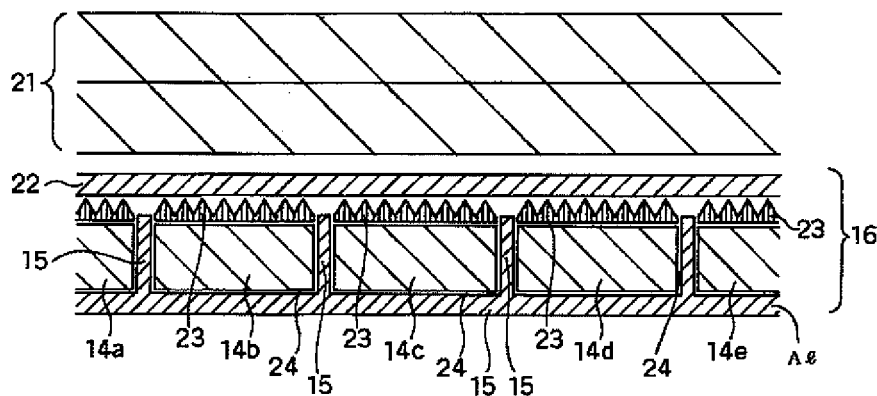
【図1】

- 11: (白色) LED (発光素子) 14: 導光板 (導光部材) 16: バックライト
 12: LEDアレイ 15: 反射板 (反射部材, 反射膜) 18: 光線 (光)



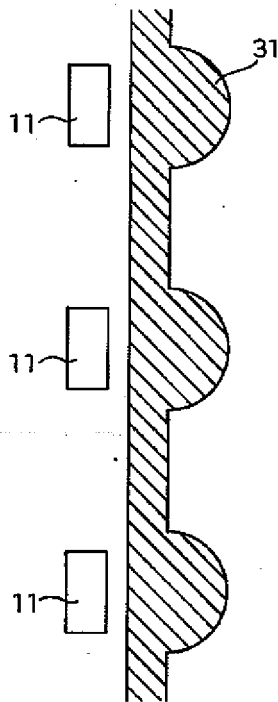
【図2】

- 21: 液晶表示パネル
 22: 拡散シート (拡散板)
 23: プリズムシート
 24: 凹部



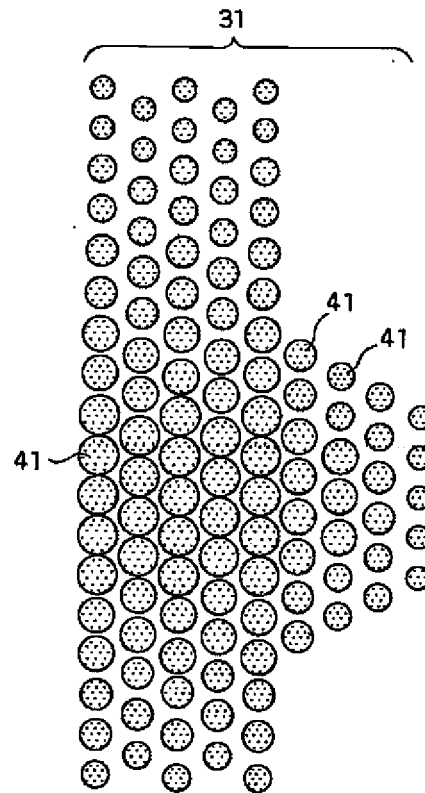
【図3】

31: 光拡散部



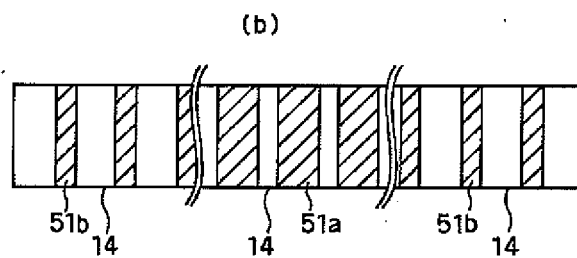
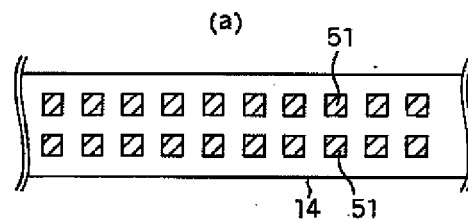
【図4】

41: 光拡散ドット

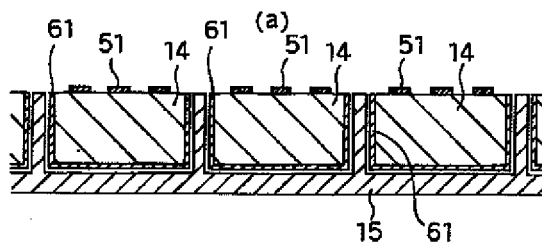


【図5】

51: 反射膜 (または光拡散部材)

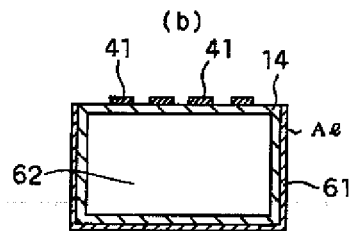


【図6】

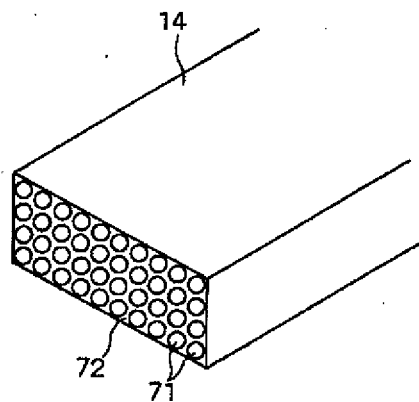


61: 反射膜

62: 中空部 (ゲルまたは液体)



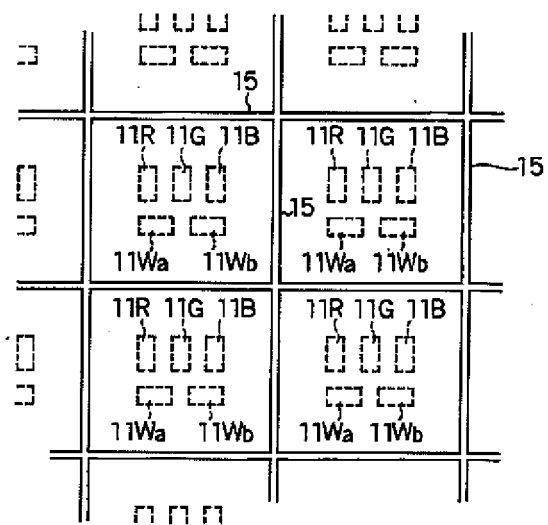
【図7】



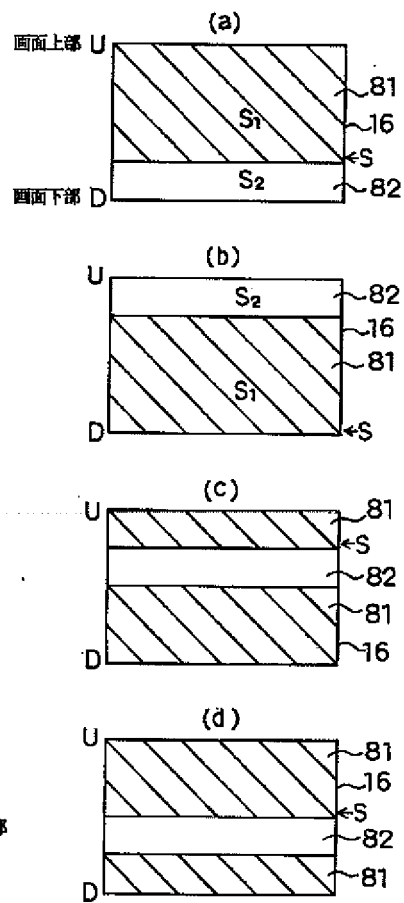
71: ファイバー

72: 接着剤 (樹脂または固定材)

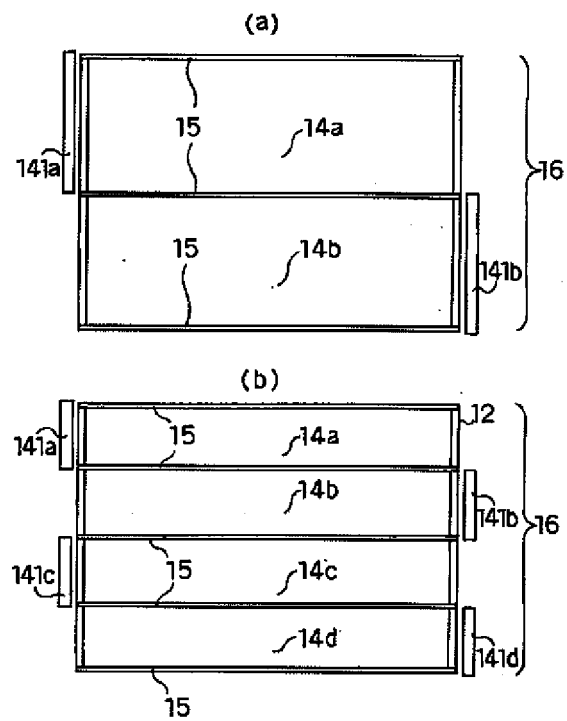
【図20】



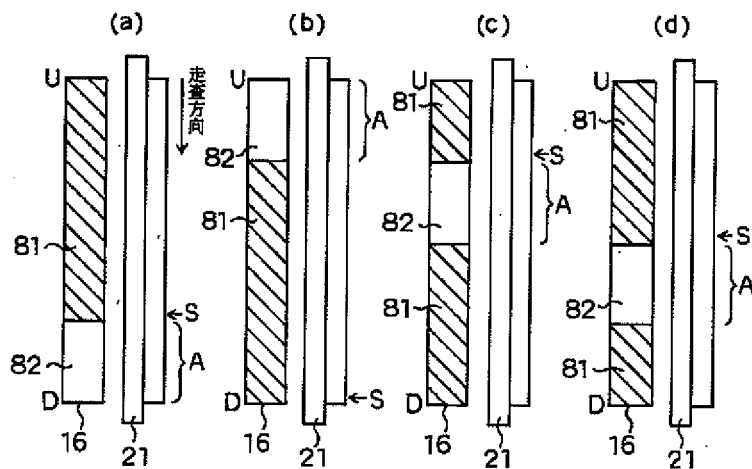
【図8】



【図16】

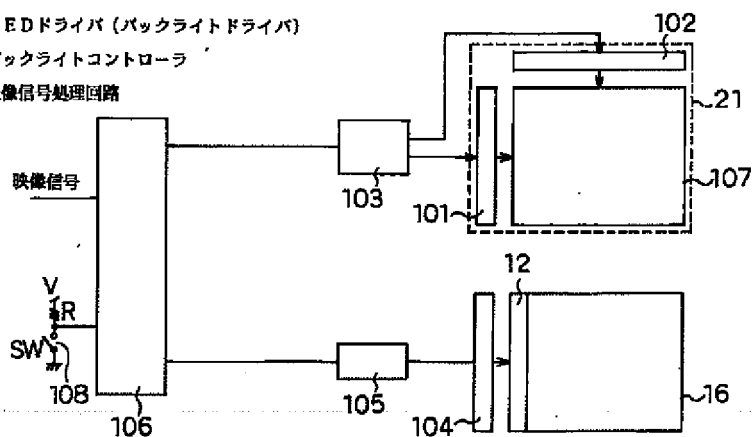


【図9】

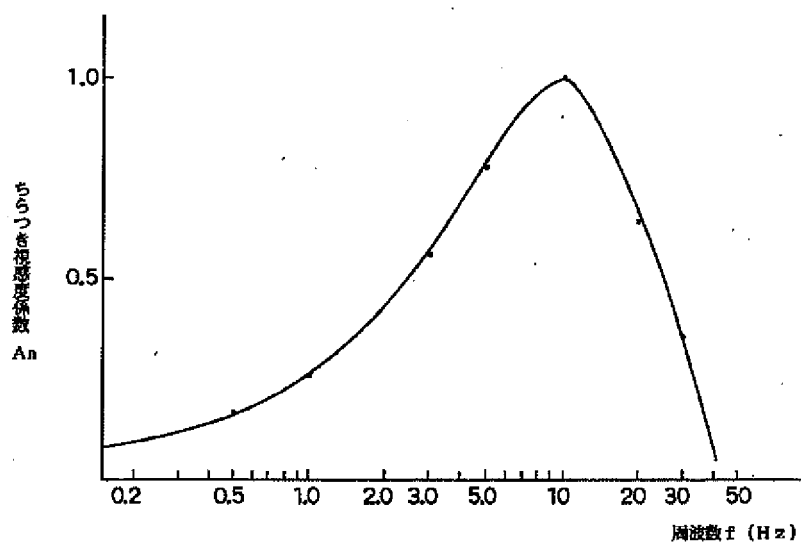


【図10】

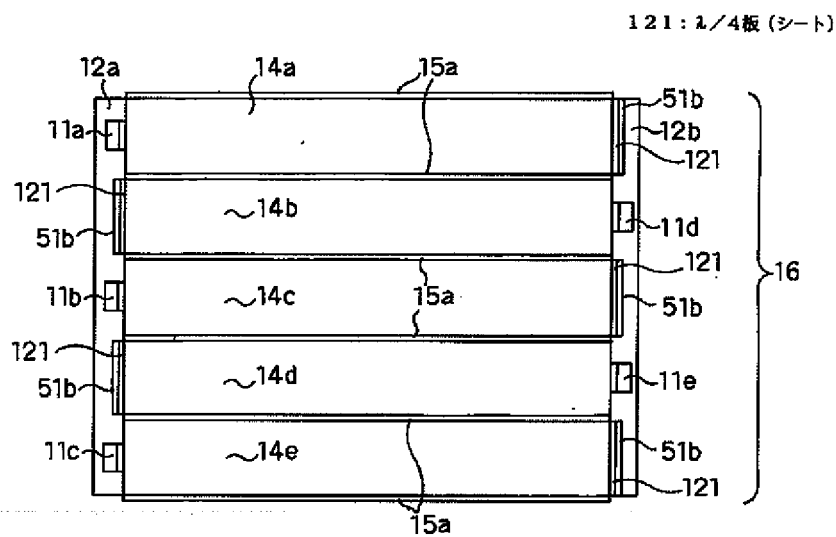
- 101: ゲートドライバ
 102: ソースドライバ
 103: ドライバコントローラ
 104: LEDドライバ (バックライトドライバ)
 105: バックライトコントローラ
 106: 映像信号処理回路
 107: 画像表示部
 108: 切り換えスイッチ



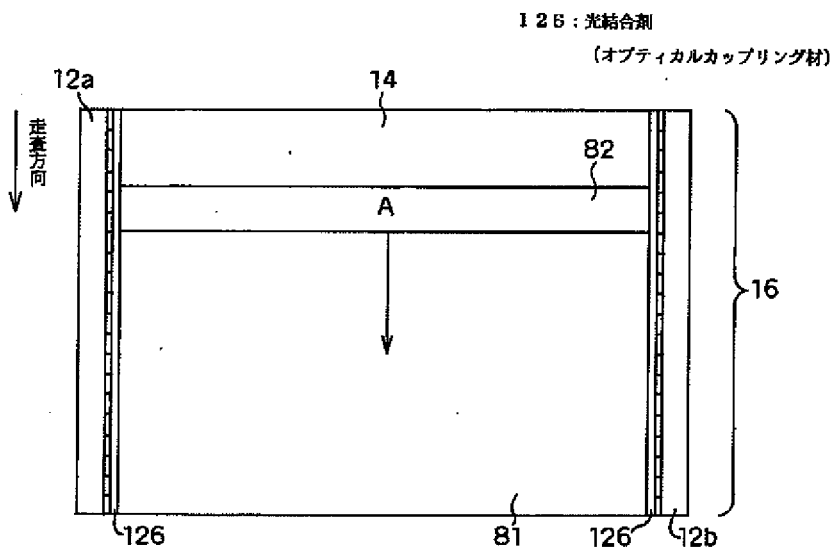
【図11】



【図12】



【図13】



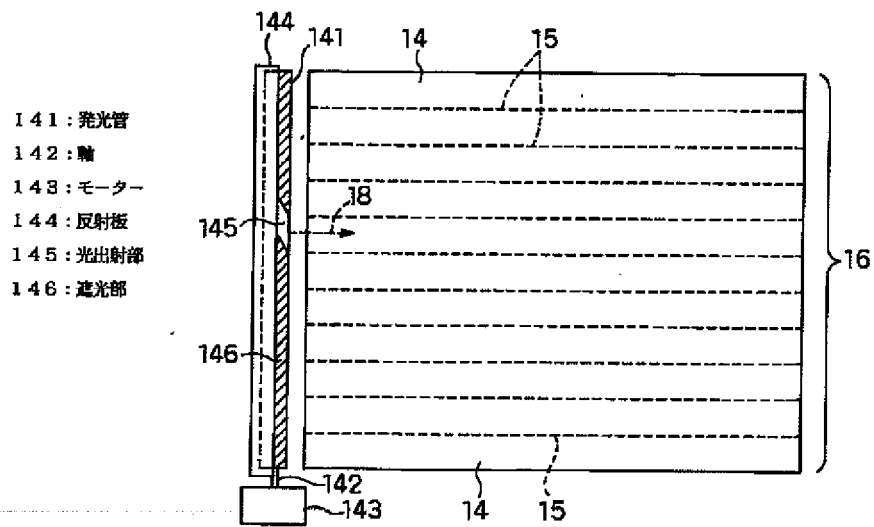
【図33】

第1画素行

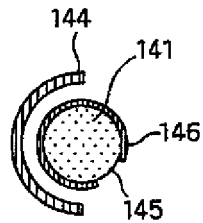
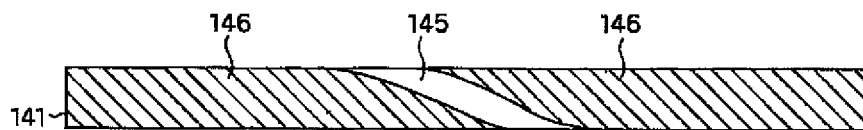
2	R	G	B	R	G	B	R	G
3	R	G	B	R	G	B	R	G
4	B	R	G	B	R	G	B	R
5	B	R	G	B	R	G	B	R
6	G	B	R	G	B	R	G	B
7	G	B	R	G	B	R	G	B
8	R	G	B	R	G	B	R	G

230

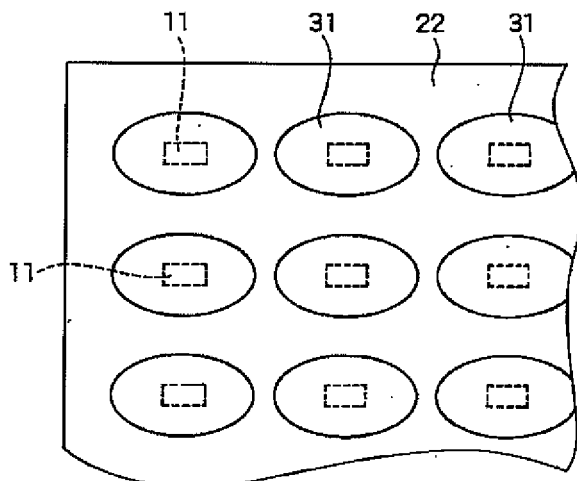
【図14】



【図15】

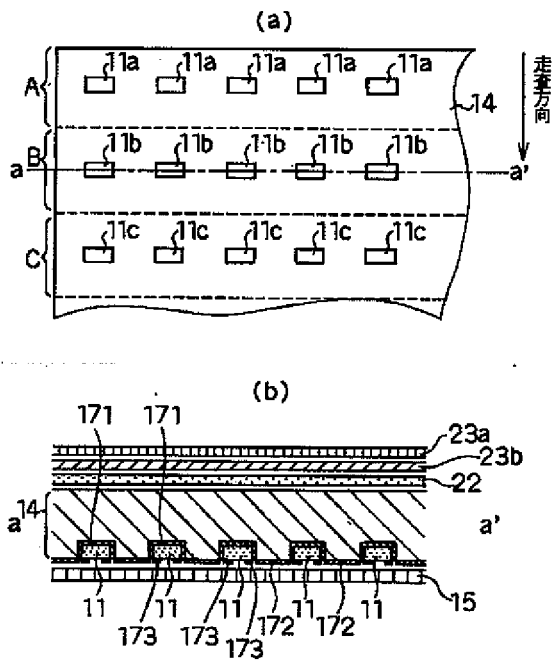


【図19】

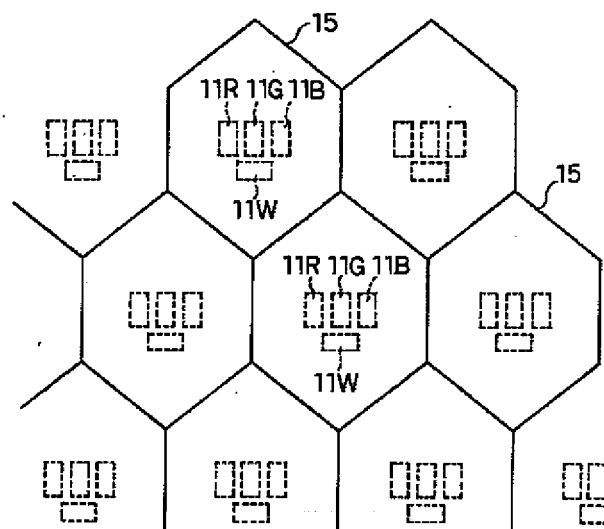


【図17】

171: 光拡散材
172: 電極パターン
173: 端子電極



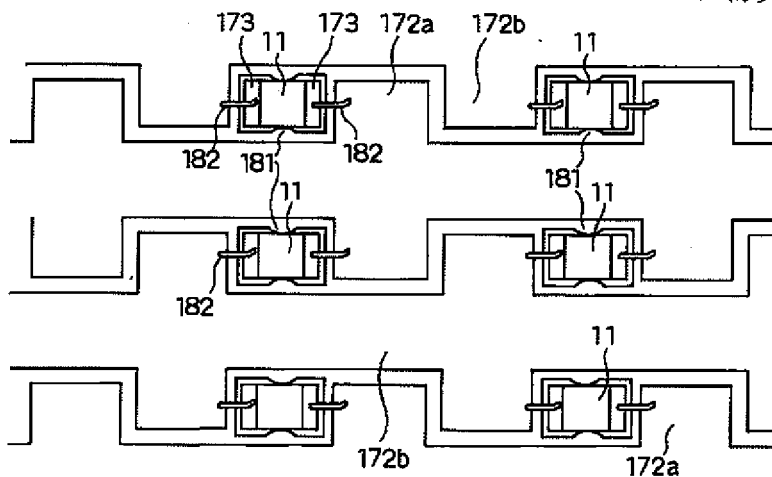
【図21】



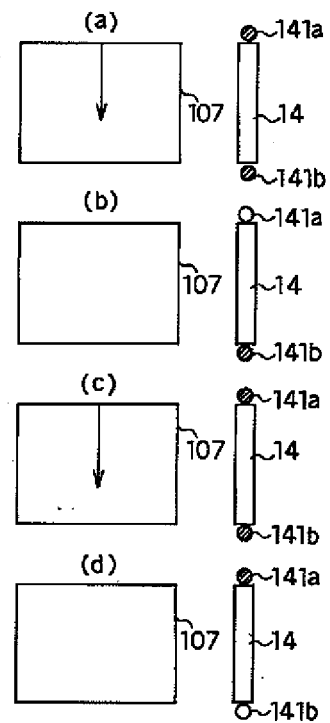
【図18】

172a: 電極パターン (正極)
172b: 電極パターン (負極)

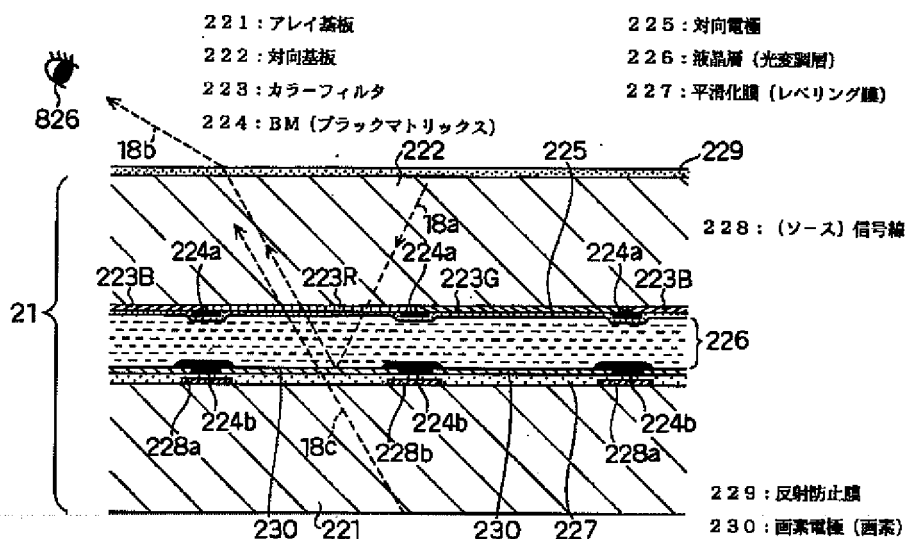
181: 突起
182: ボンド線



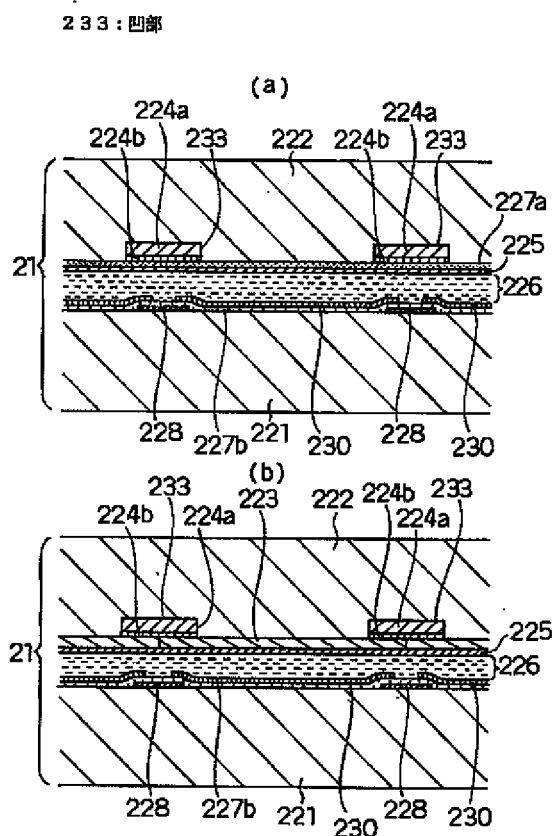
【図37】



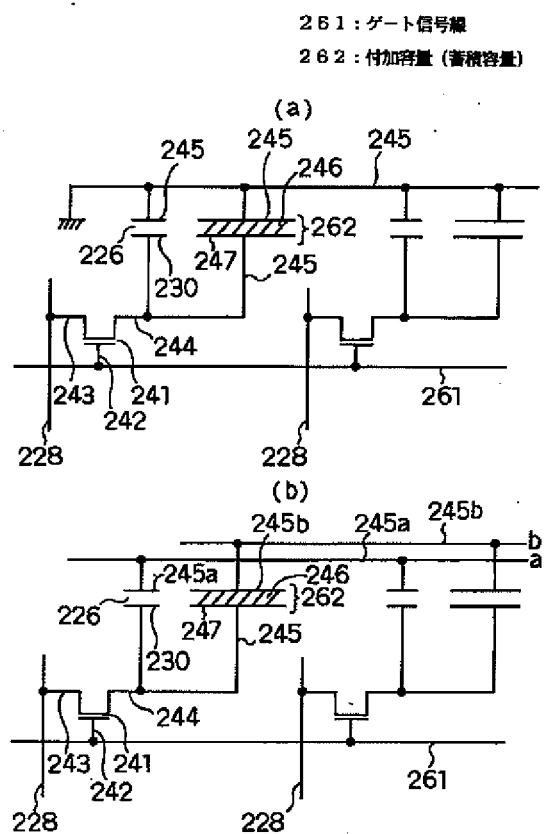
【図22】



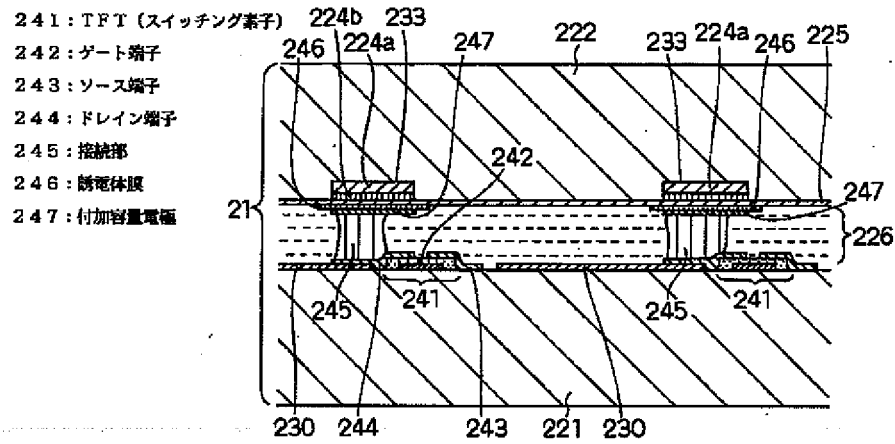
【図23】



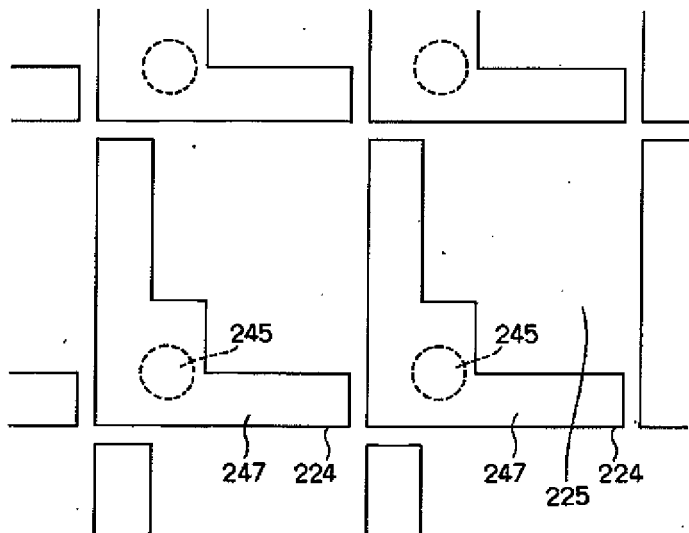
【図26】



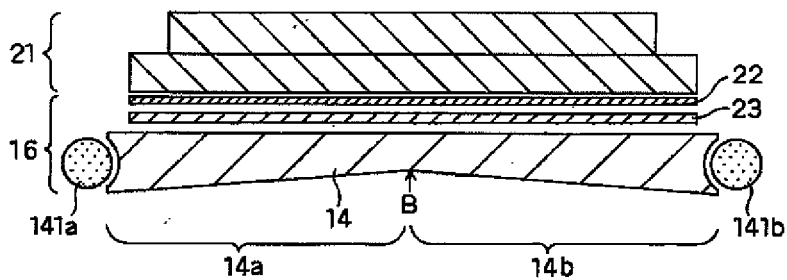
【図24】



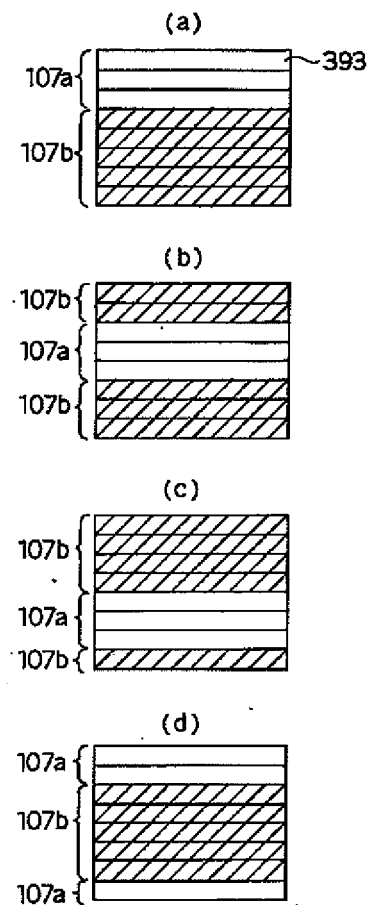
【図25】



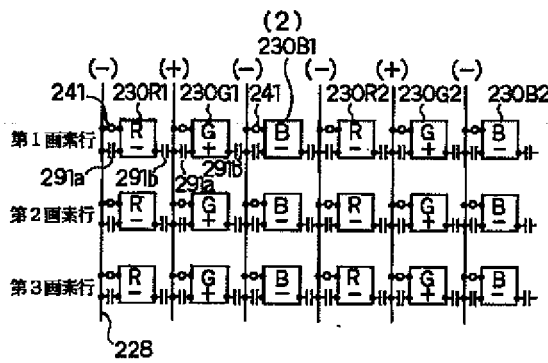
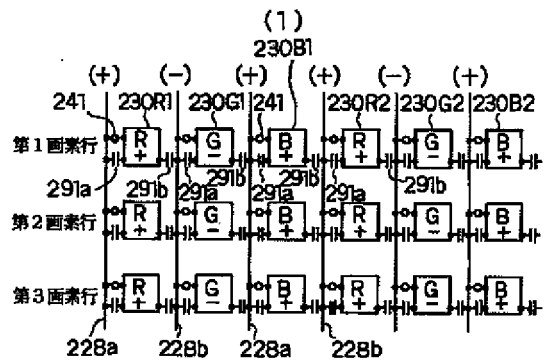
【図36】



【図42】

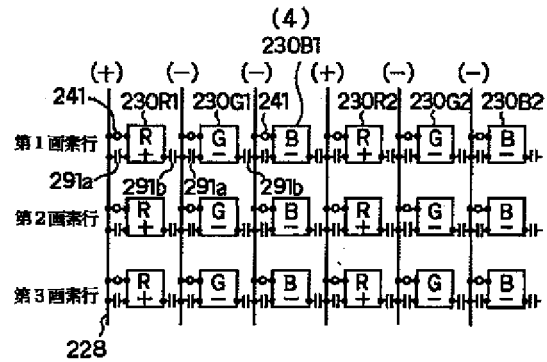
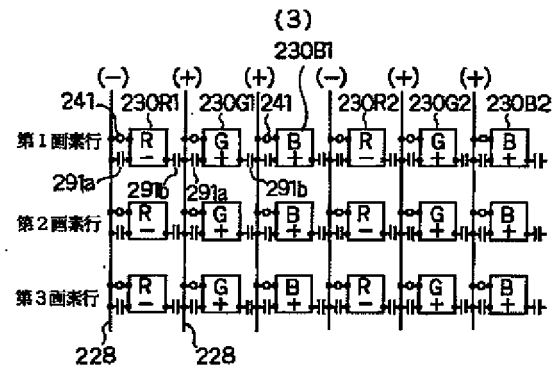


【図 29】



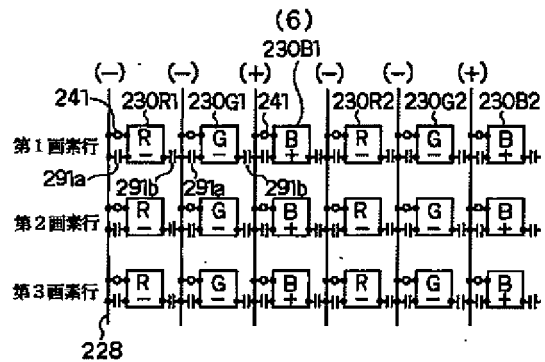
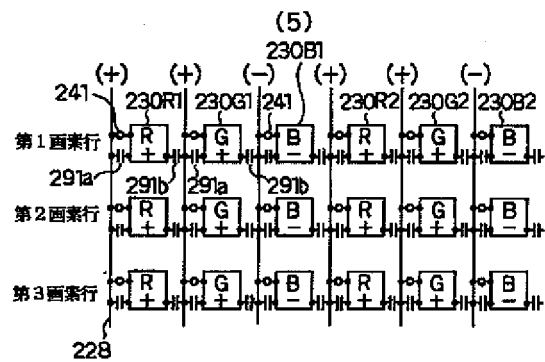
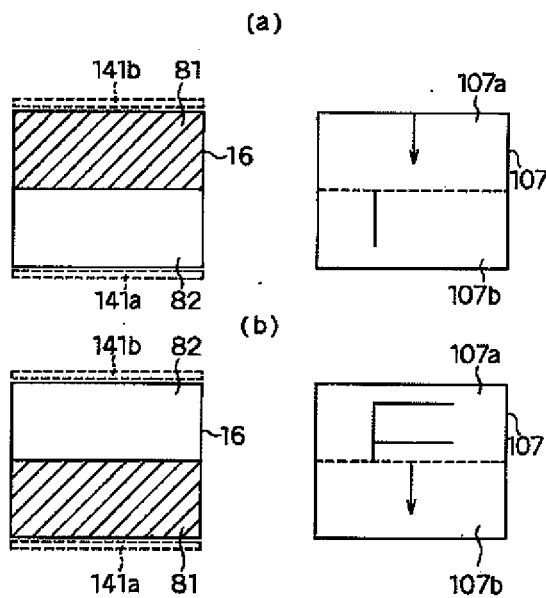
291: 寄生容量

【図 30】



【図 31】

【図 35】



【図32】

(a)

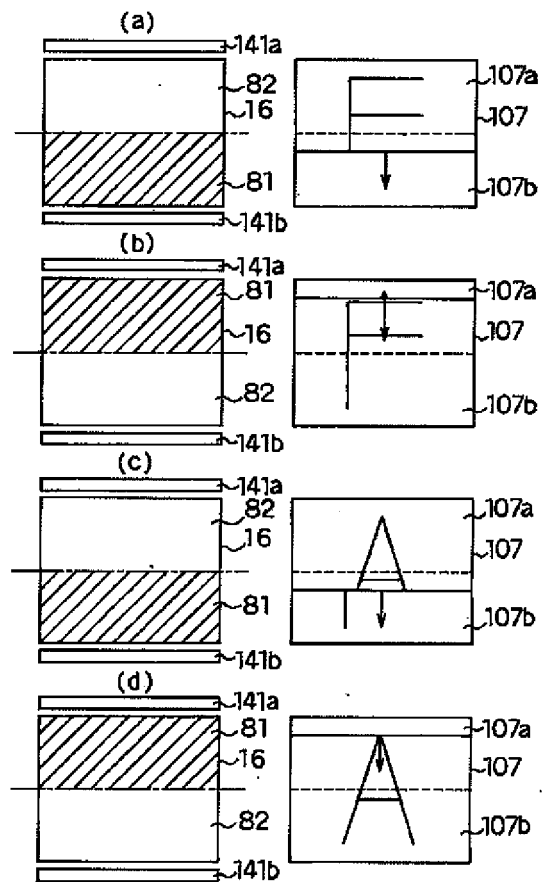
	第1画素列	2	3	4	5	6	7	8	9	
第1画素行	R	G	B	R	G	B	R	G	B	230
2	R	G	B	R	G	B	R	G	B	
3	R	G	B	R	G	B	R	G	B	
4	R	G	B	R	G	B	R	G	B	
5	R	G	B	R	G	B	R	G	B	
6	R	G	B	R	G	B	R	G	B	

(b)

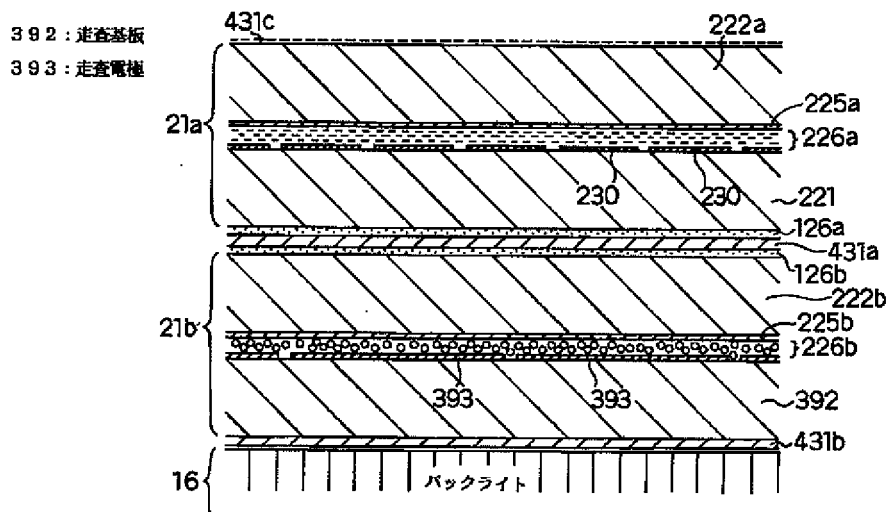
第1画素行

2	R	G	B	R	G	B	R	G	B	230
3	R	G	B	R	G	B	R	G	B	
4	R	G	B	R	G	B	R	G	B	
5	R	G	B	R	G	B	R	G	B	
6	R	G	B	R	G	B	R	G	B	
6	R	G	B	R	G	B	R	G	B	

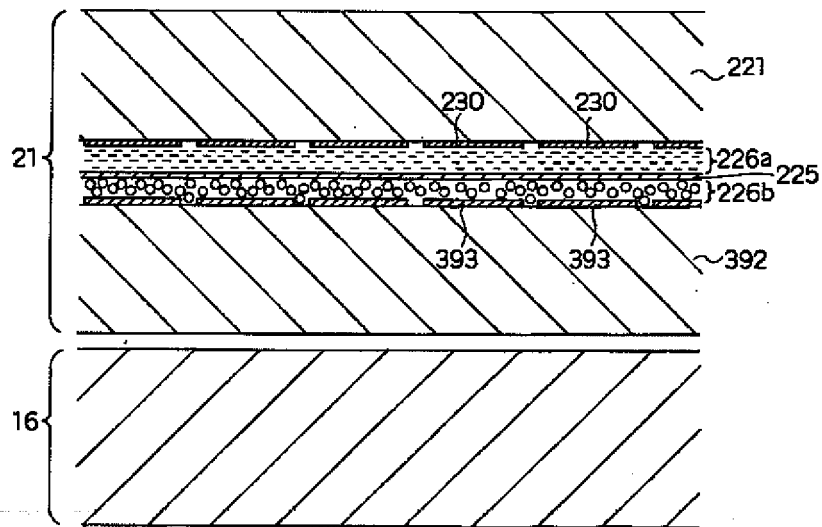
【図38】



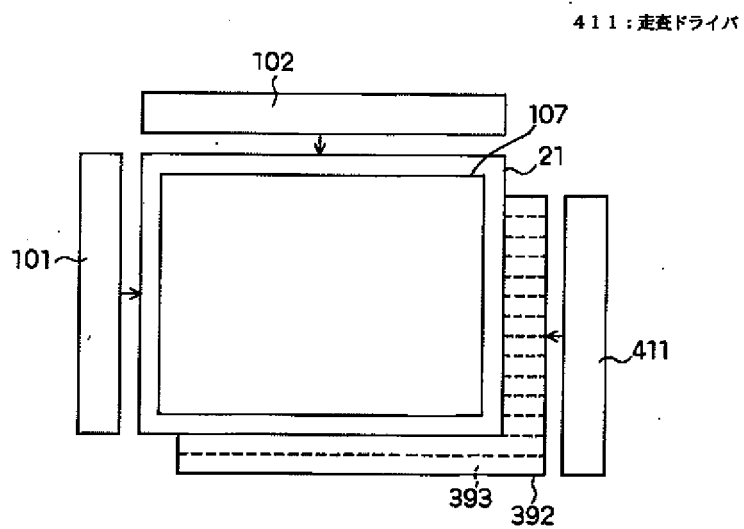
【図39】



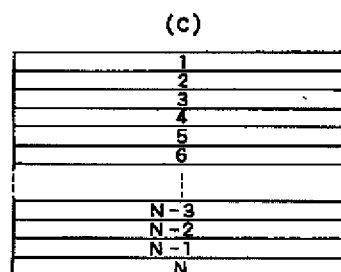
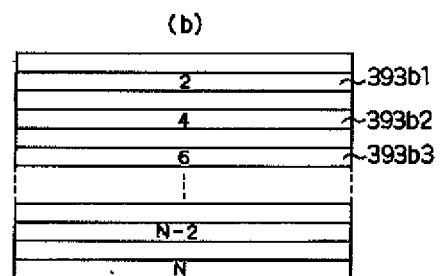
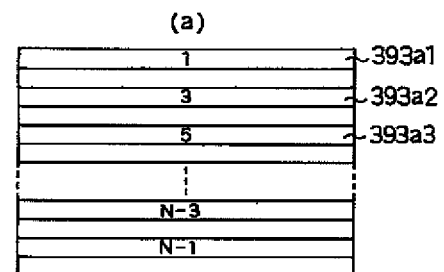
【図40】



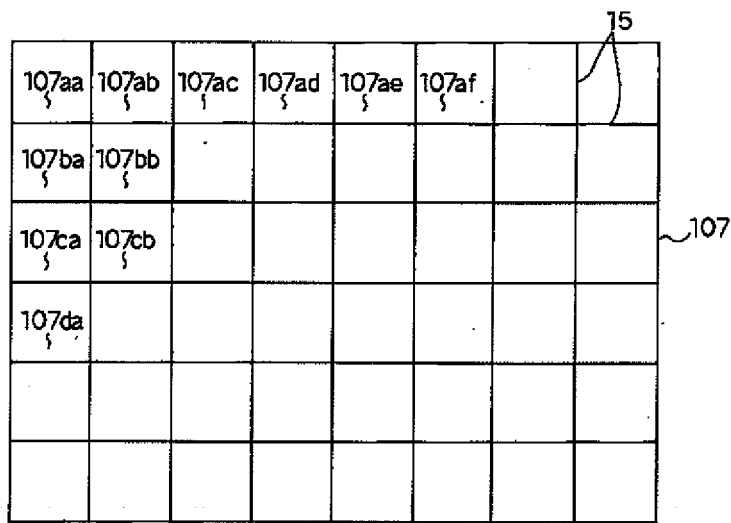
【図41】



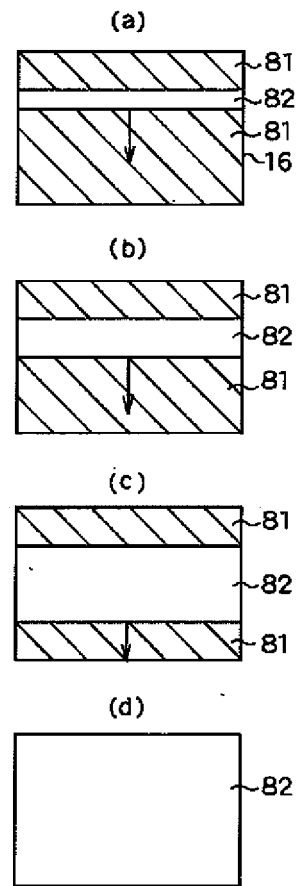
【図51】



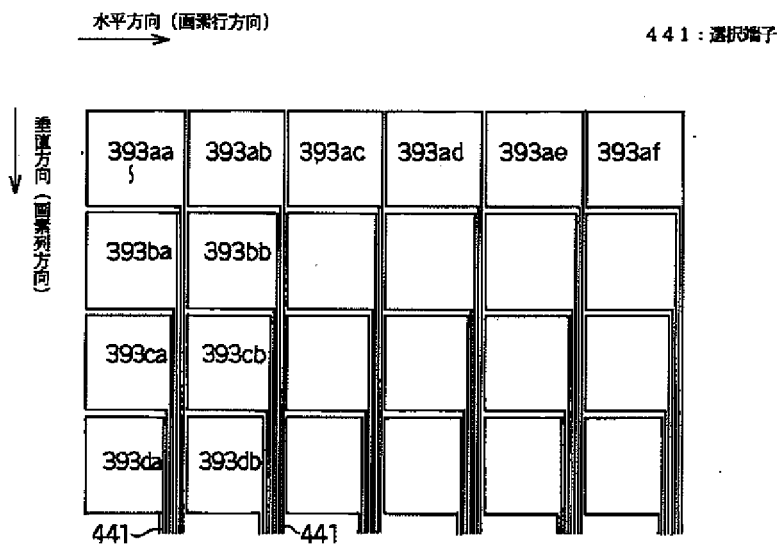
【図43】



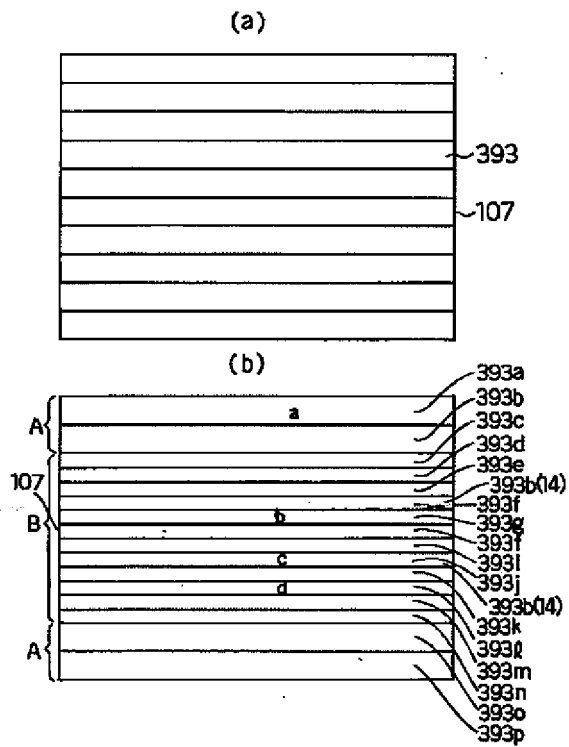
【図54】



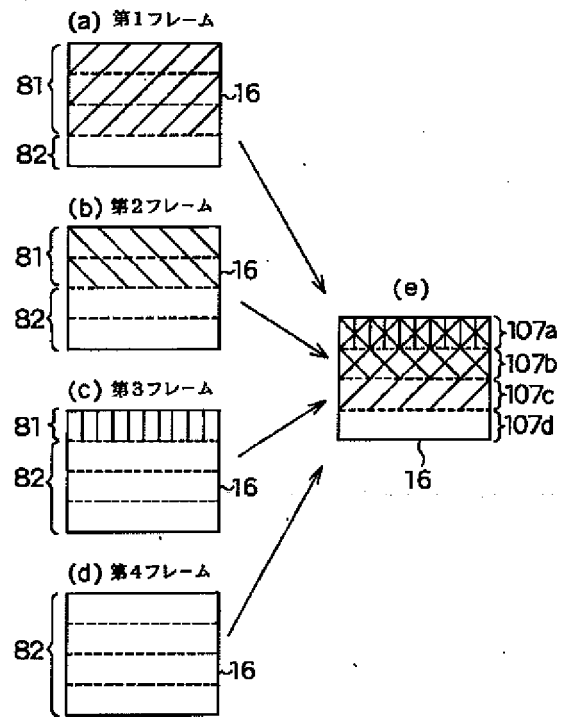
【図44】



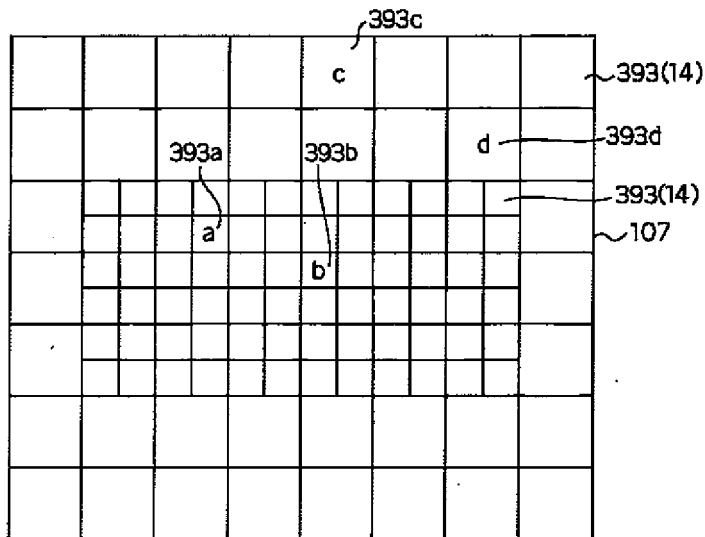
【図45】



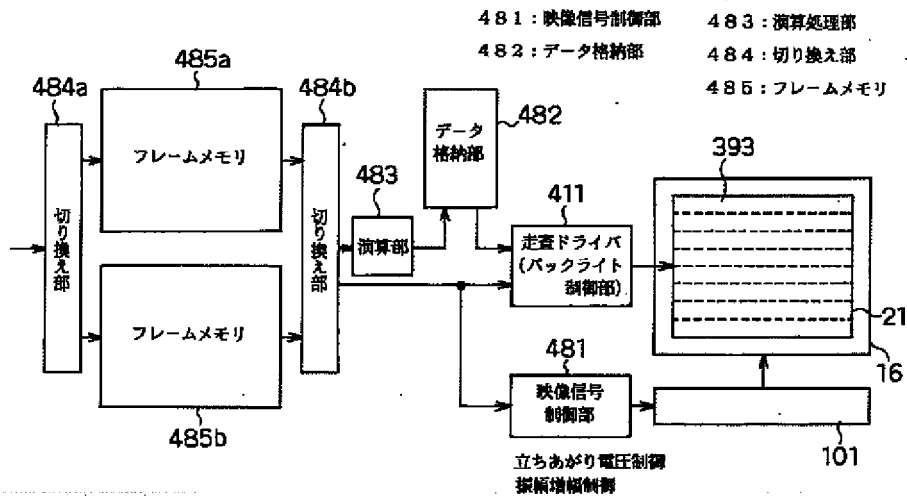
【図47】



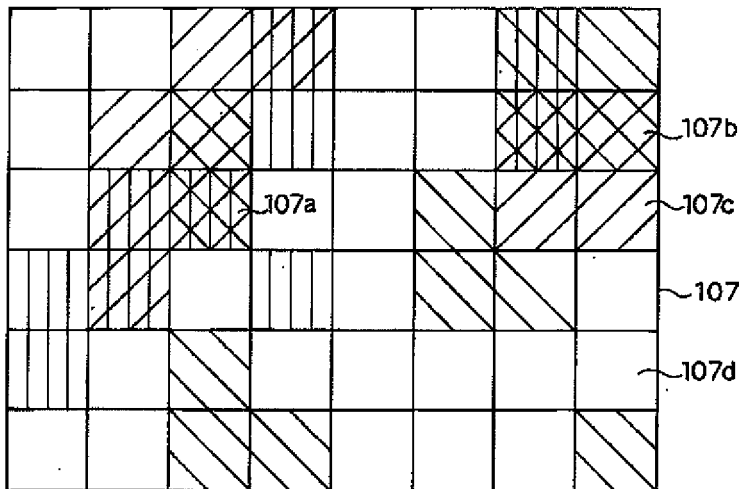
【図46】



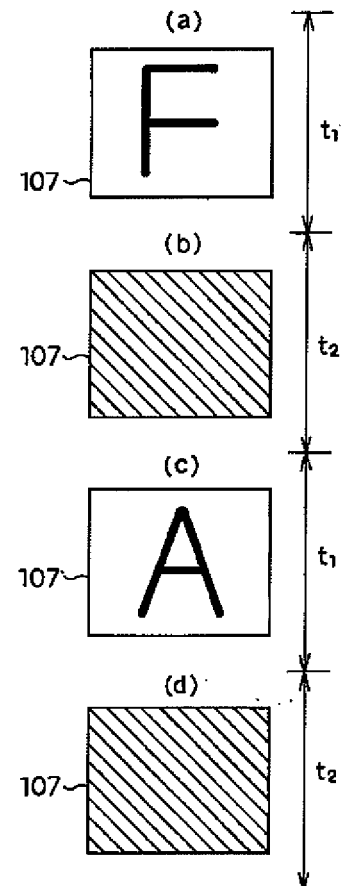
【図48】



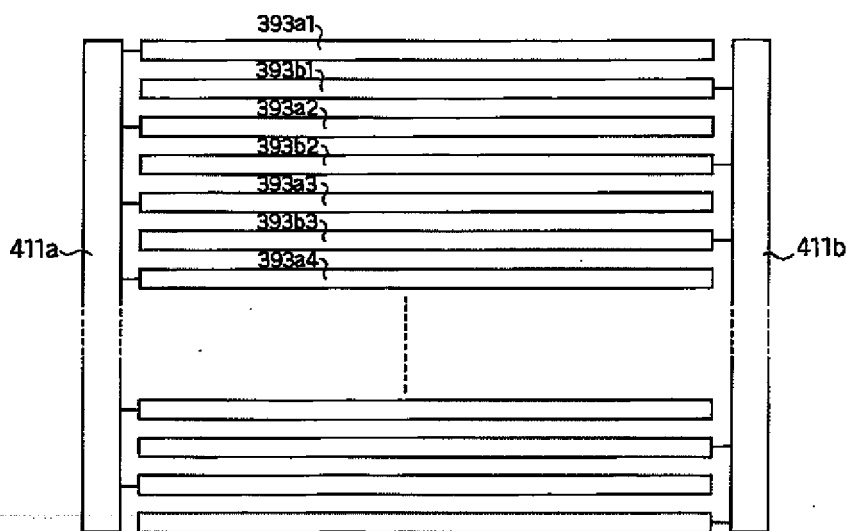
【図49】



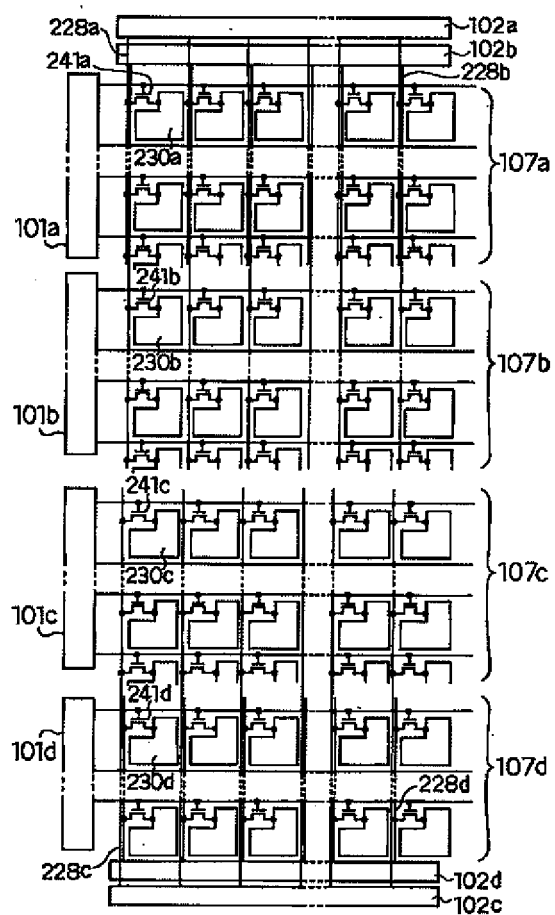
【図56】



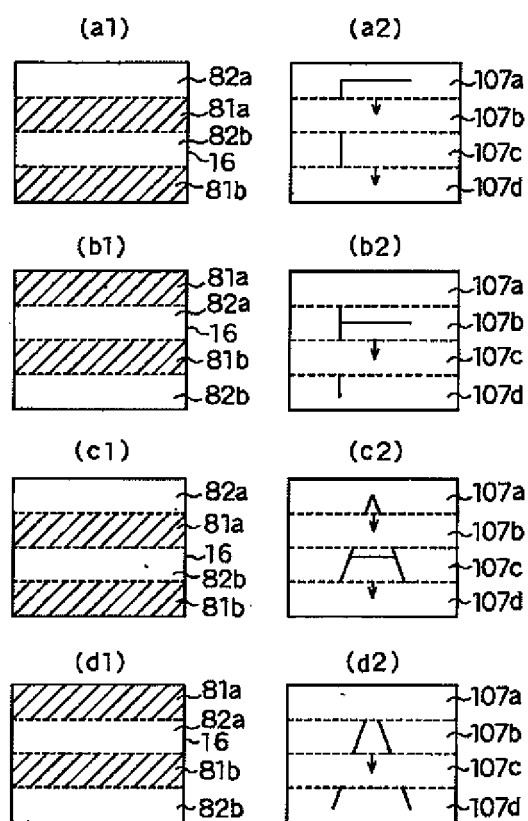
【図50】



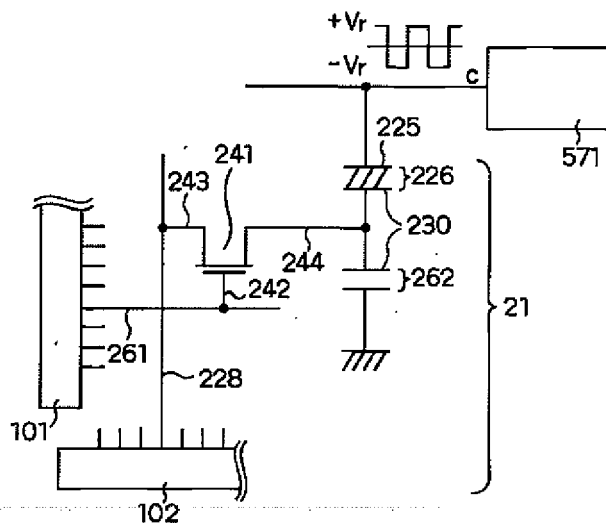
【図52】



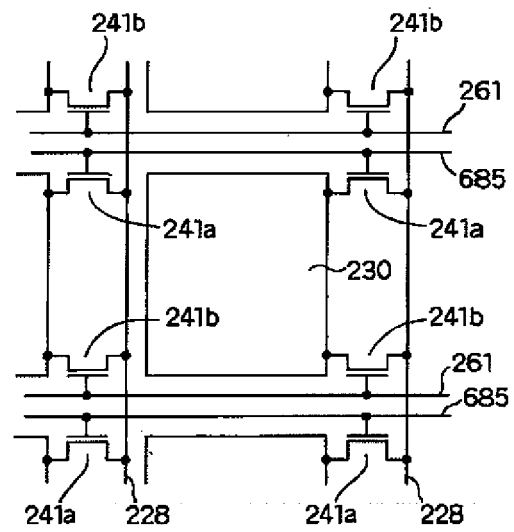
【図53】



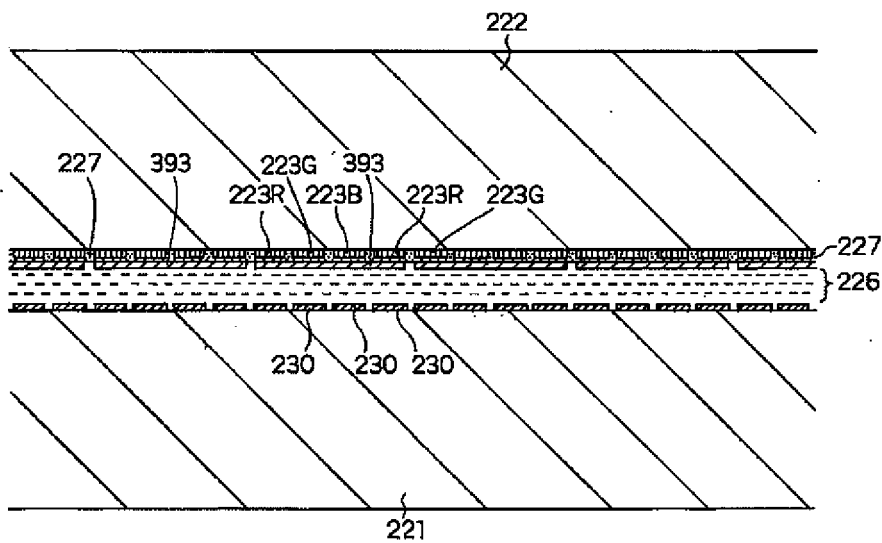
【図59】



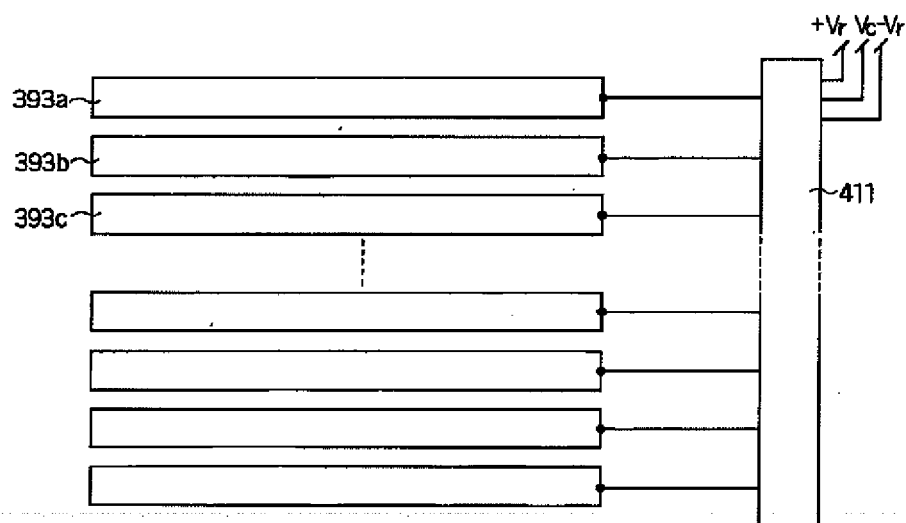
【図67】



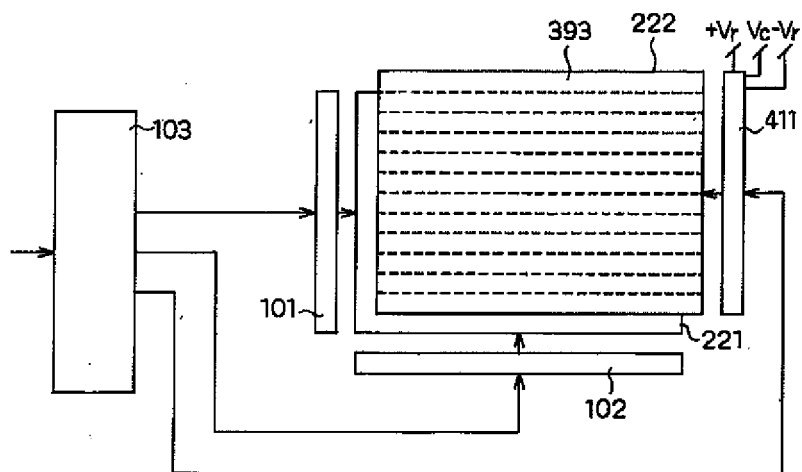
【図61】



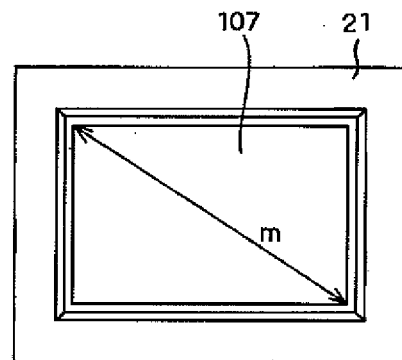
【図 6 2】



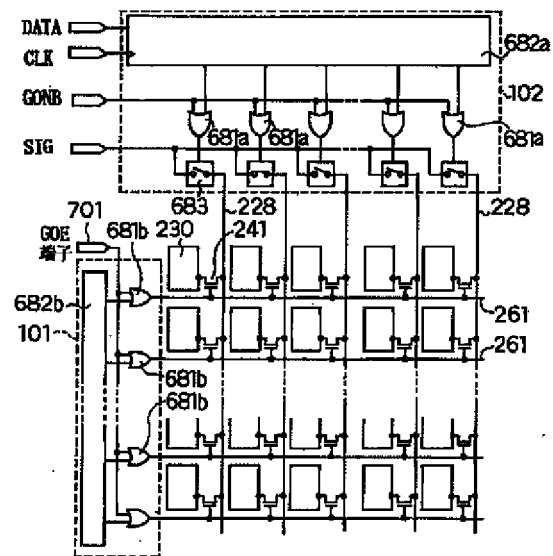
【図 6 3】



【图 8-6】

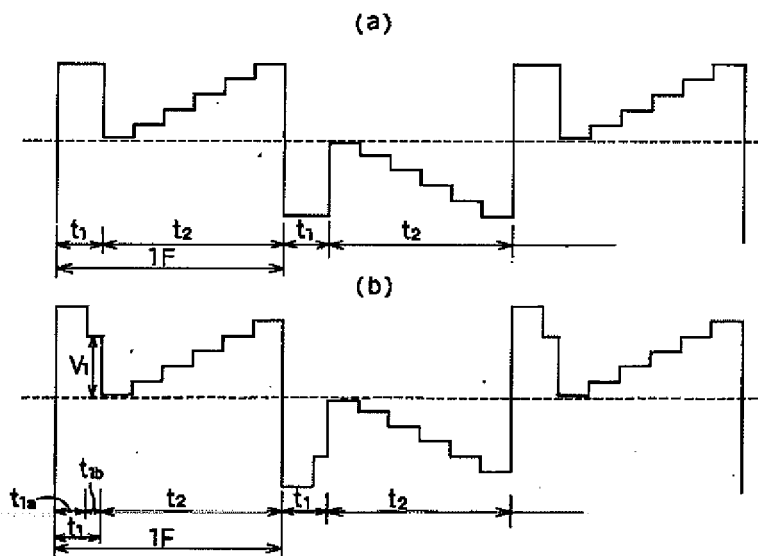


【図 70】



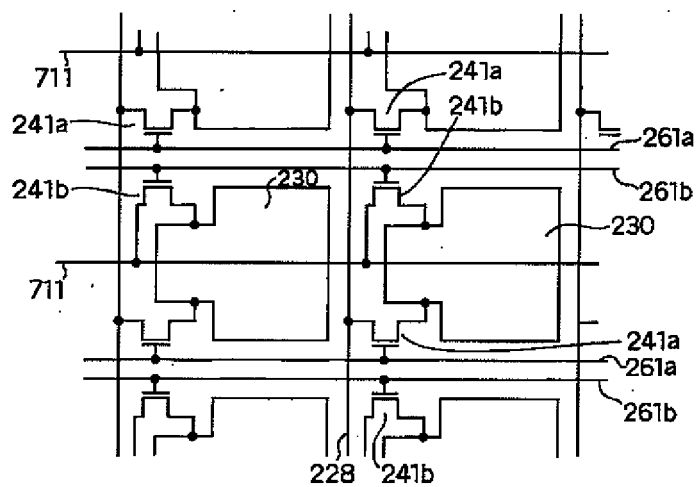
681:OR回路
682:シフトレジスタ
683:アナログスイッチ
684:制御ドライバ
685:制御信号線

【図69】

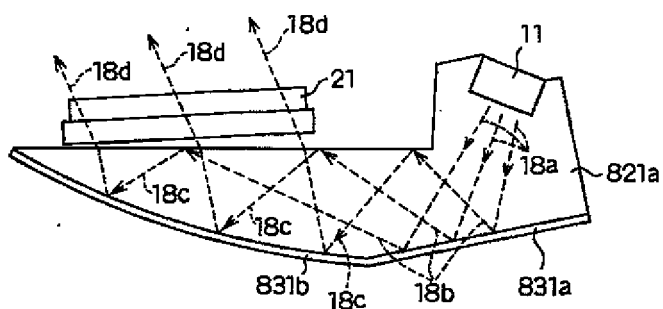


【図71】

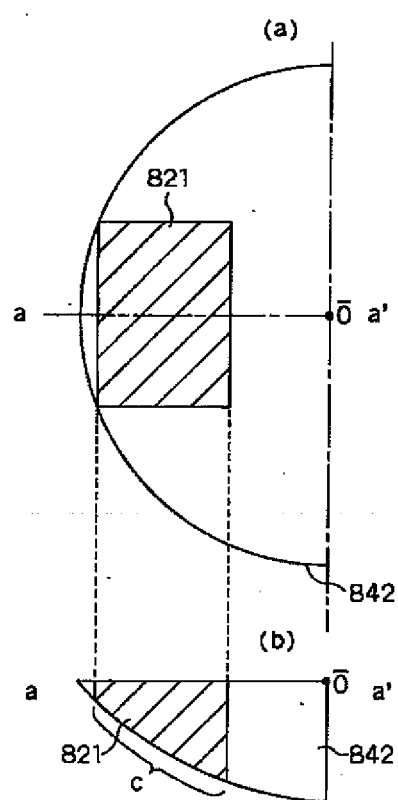
711:リセット信号線



【図142】

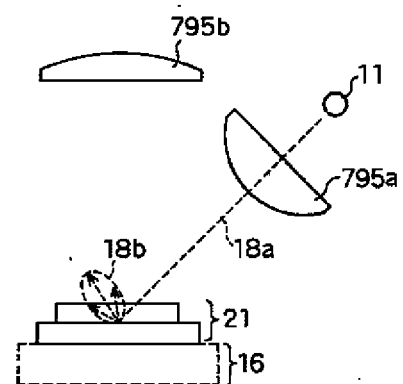
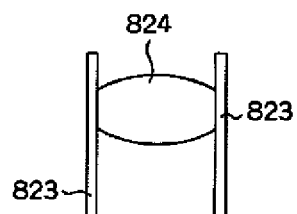


【図84】

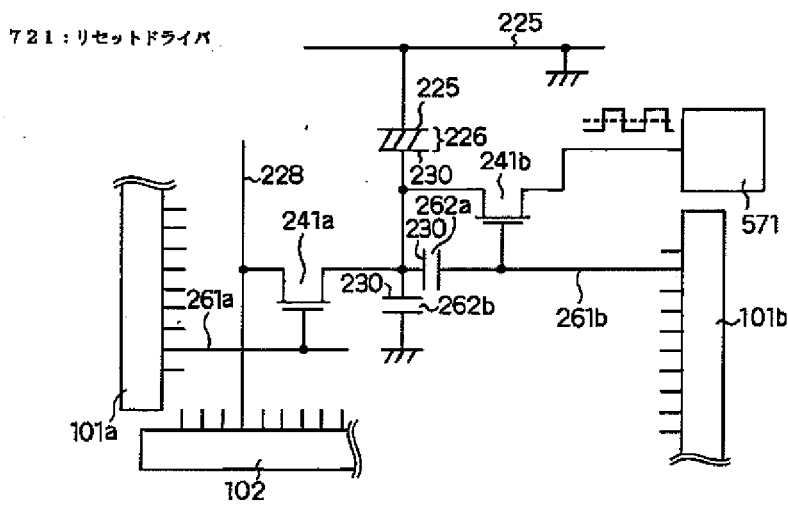


842:放物面鏡(凹面鏡)

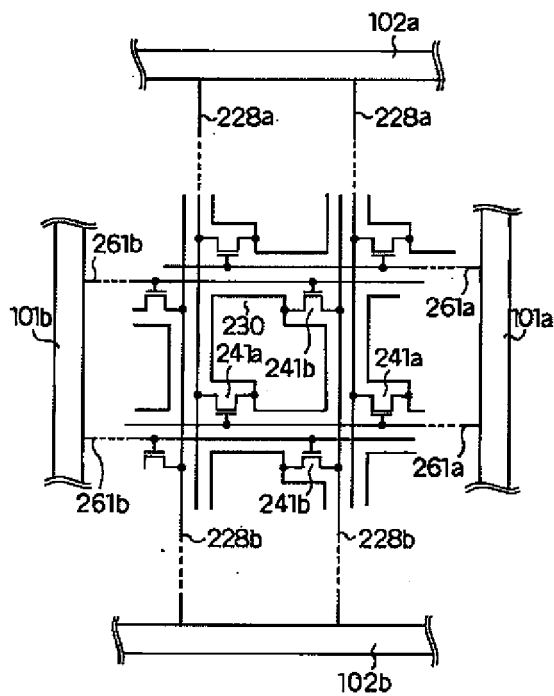
【図88】



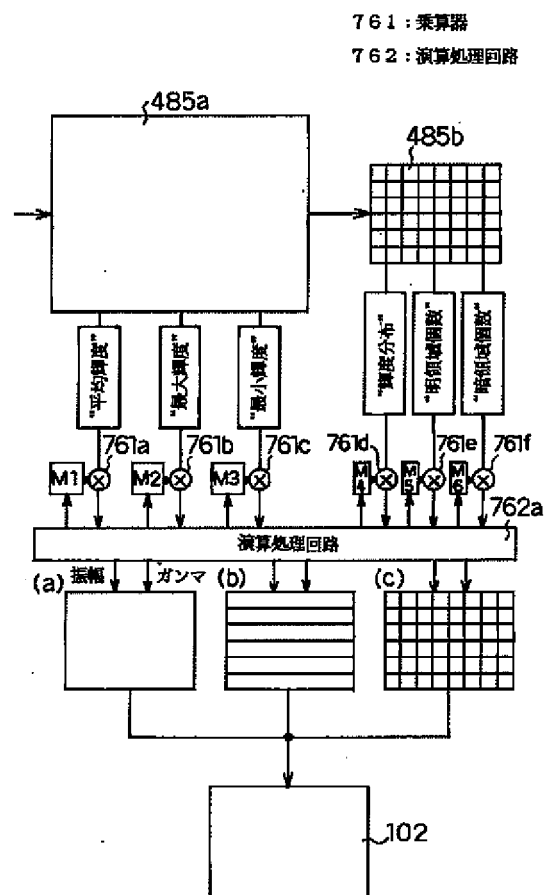
【図72】



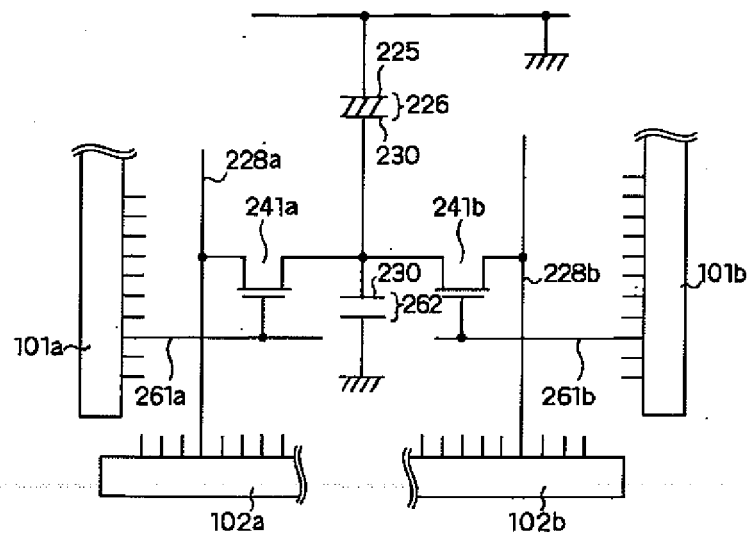
【図73】



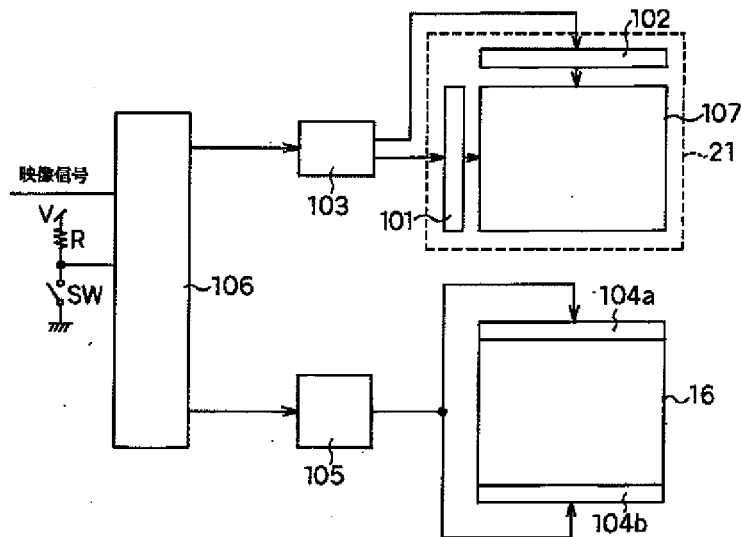
【図76】



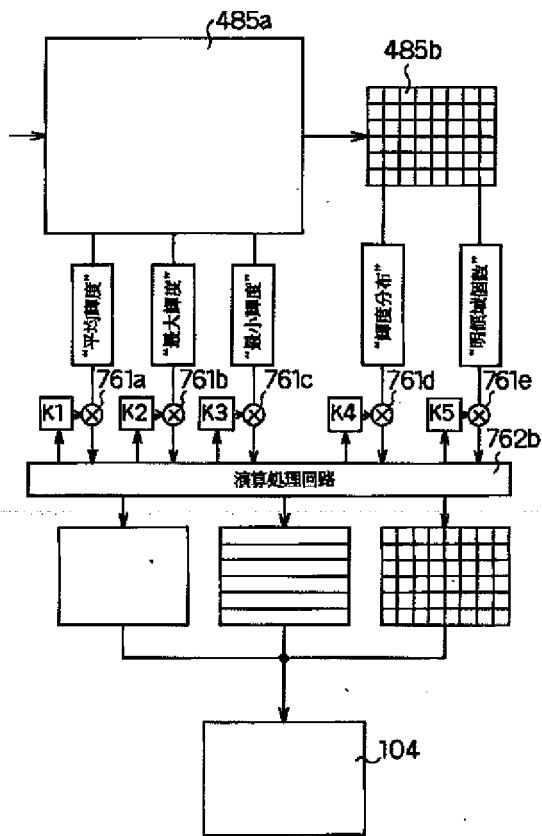
【図74】



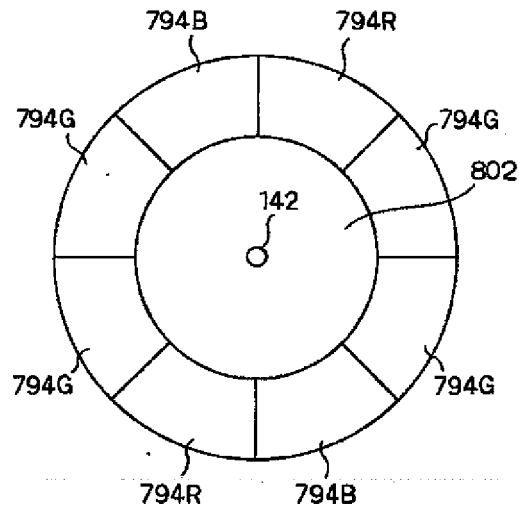
【図75】



【図 77】

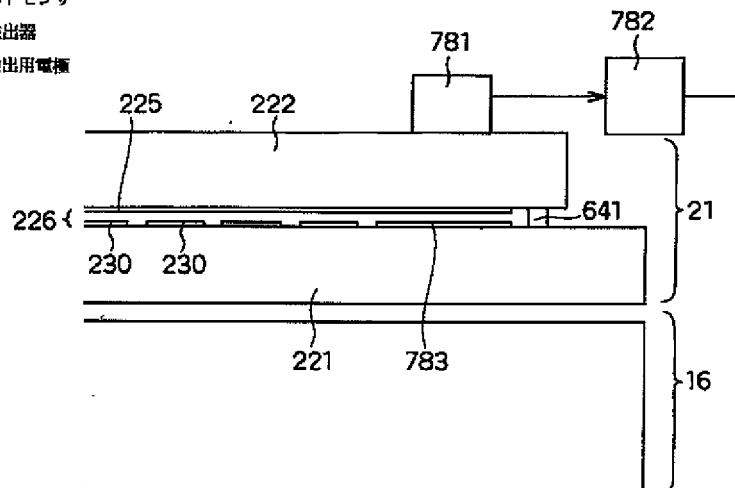


【図 81】

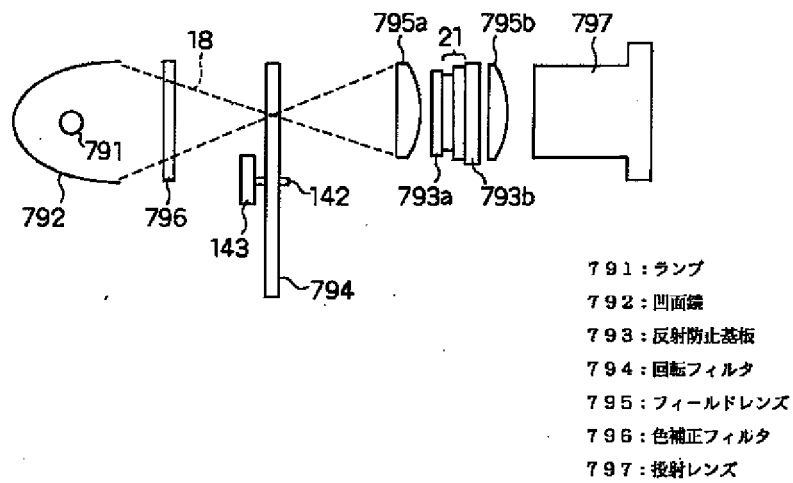


【図 78】

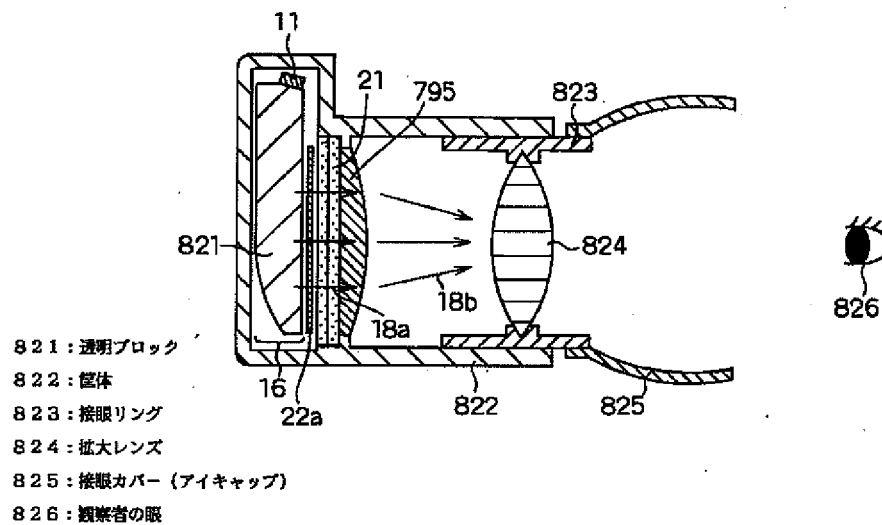
781: ホトセンサ
782: 検出器
783: 検出用電極



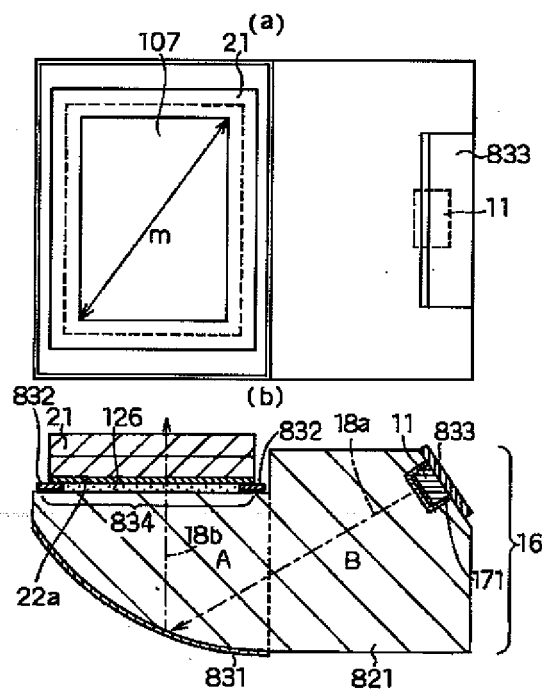
【図79】



【図82】



【図 83】



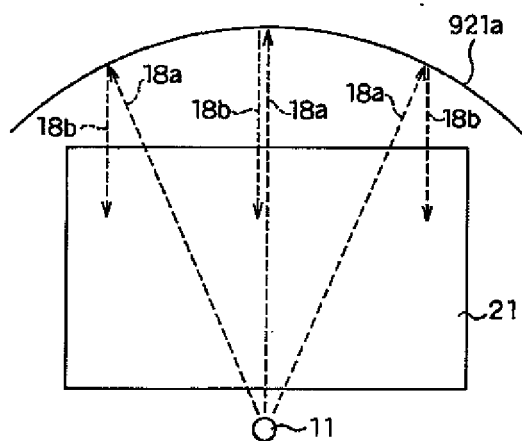
831: 反射面 (反射膜)

832: 透光体

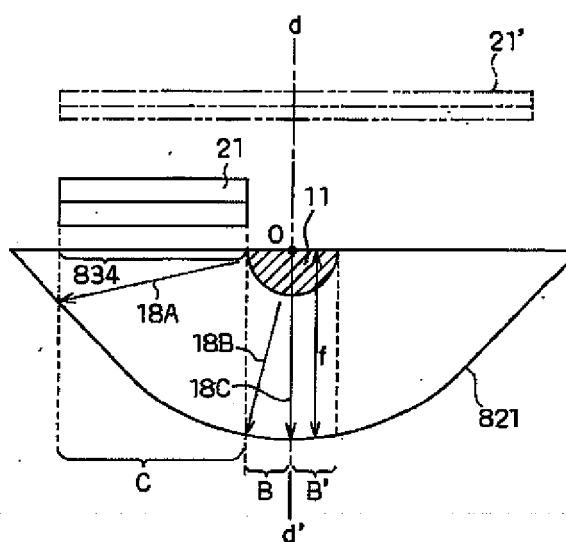
833: フレキシブル基板 (プリント基板)

834: 光出射領域

【図 96】



【図 85】

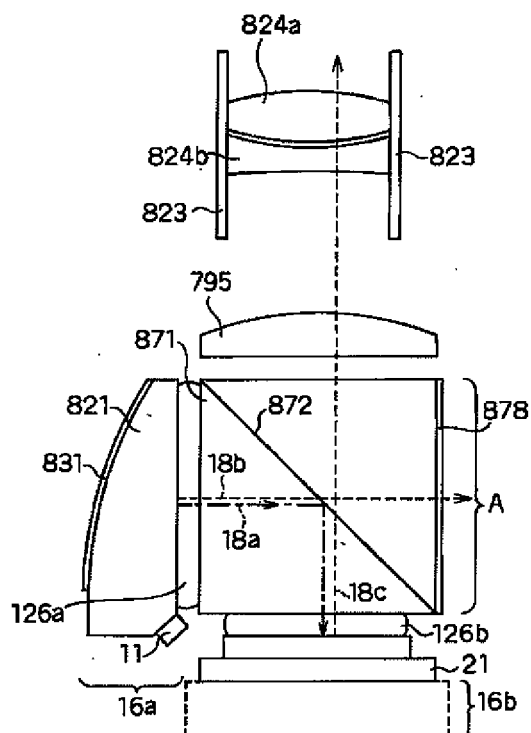


【図 87】

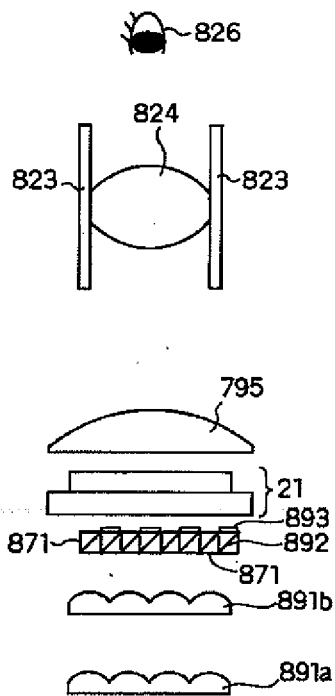
871: PBS (ダイクロイックミラー、ダイクロイックプリズム)

872: 光分離面

878: 光吸収膜



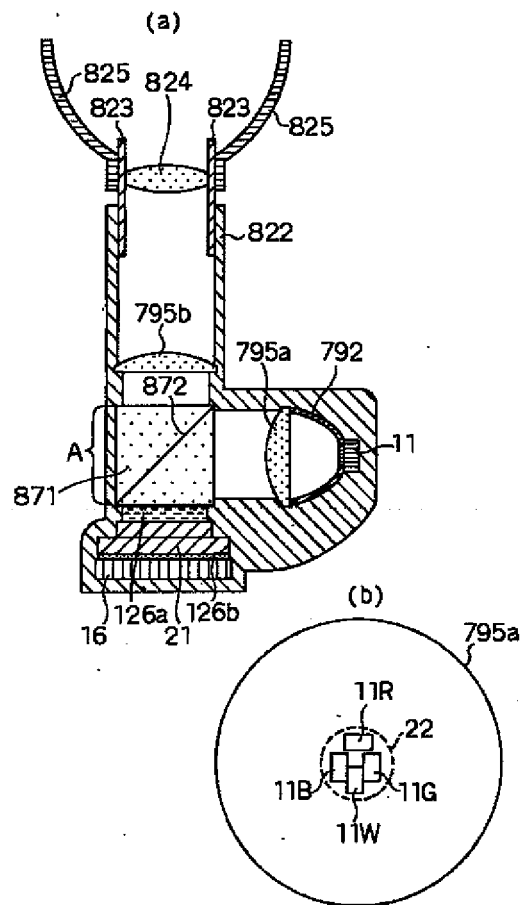
【図89】



○ 11

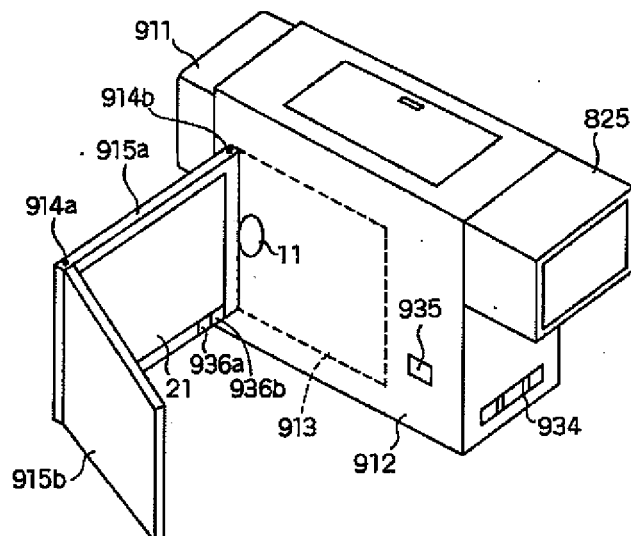
891: インテグレートレンズ
 892: ミラー
 893: 1/2板

【図90】



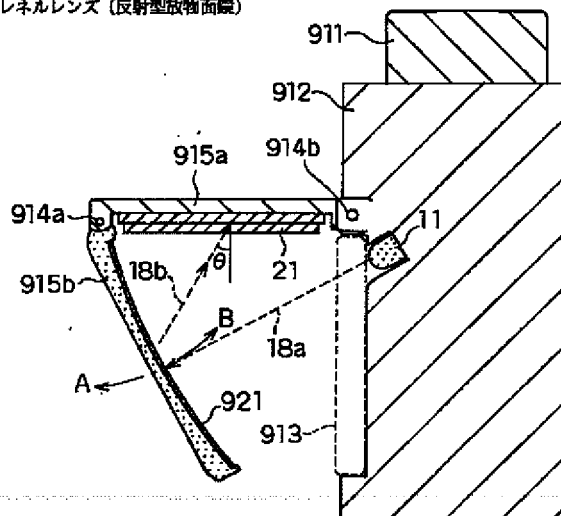
【図91】

911: 撮影レンズ
 912: ビデオカメラ本体
 913: 格納部
 914: 回転軸
 915: カバー

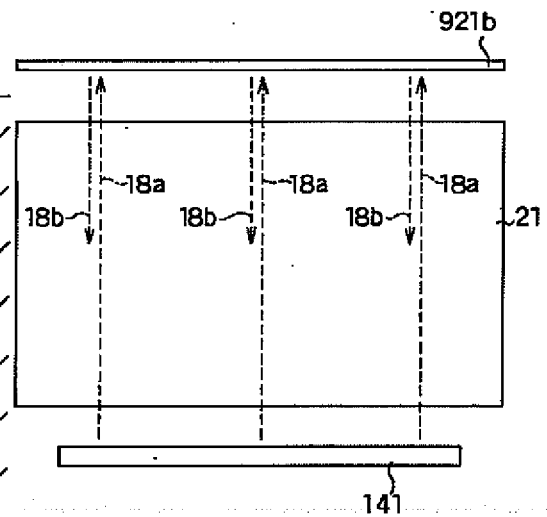


【図92】

921：反射フレネルレンズ（反射型放物面鏡）

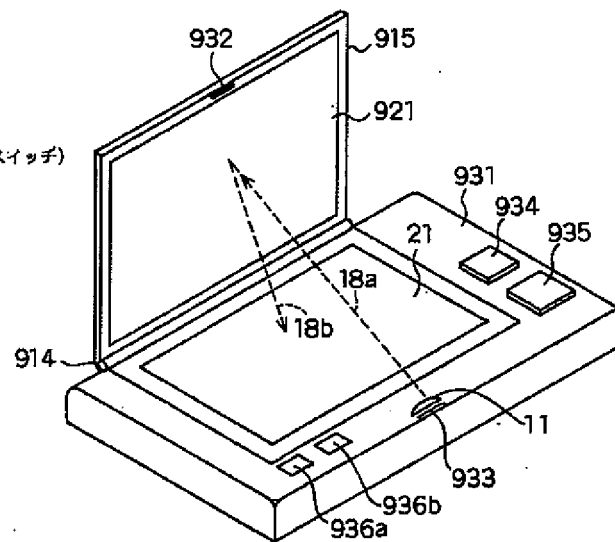


【図97】

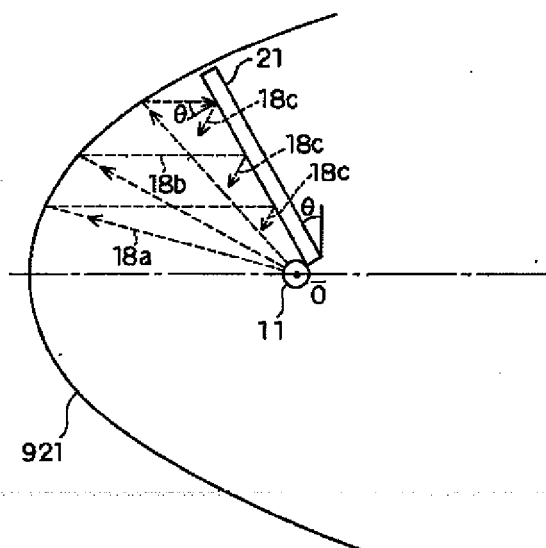


【図93】

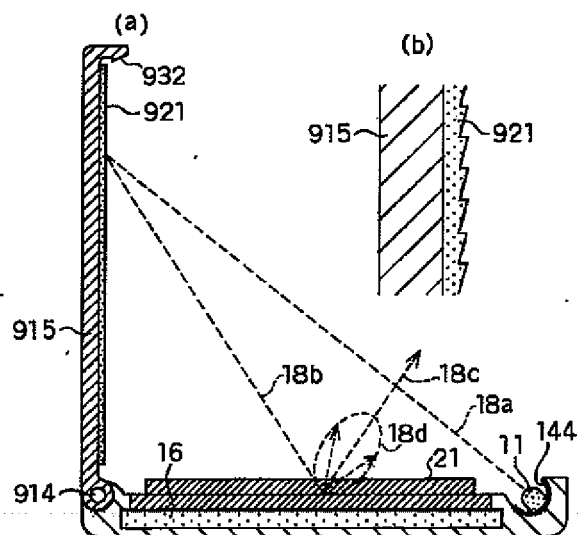
- 931：本体
- 932：突起
- 933：留め部
- 934：ガンマ切り換えスイッチ
- 935：切り換えスイッチ（ターボスイッチ）
- 936：モニター表示部



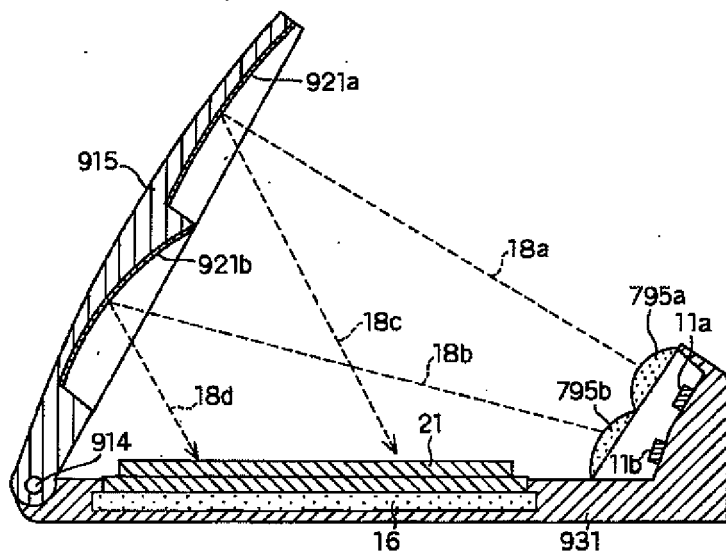
【图 9-4】



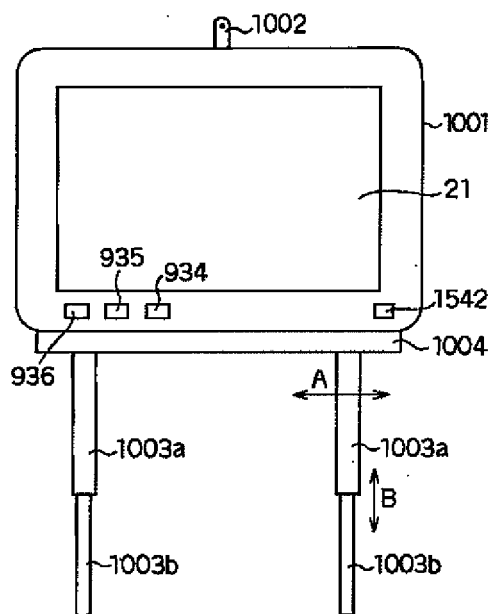
【图 9 5】



【図98】



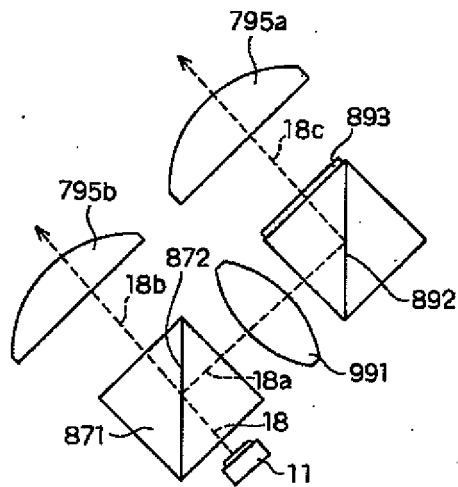
【文 1 0 0】



1001: 外枠
1002: 固定部材
1003: 脚
1004: 脚取り付け部

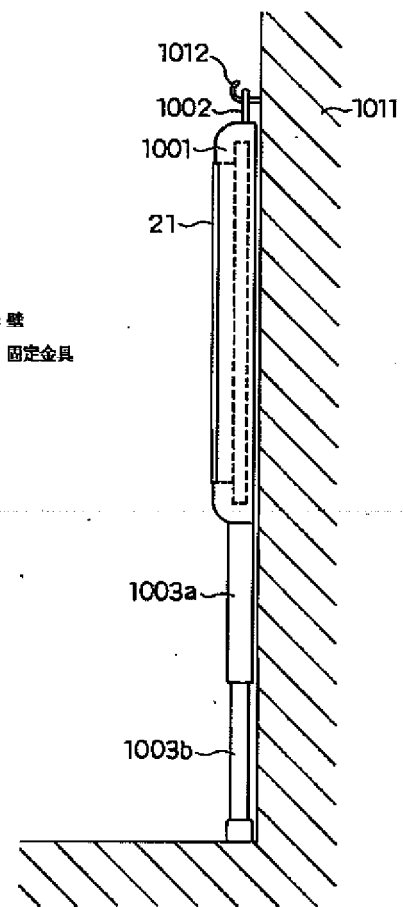
【図99】

991:リレーレンズ



【図101】

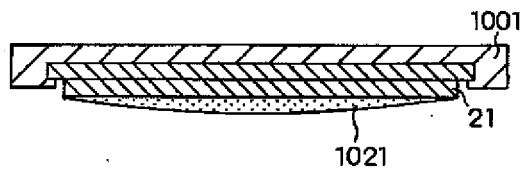
1011: 壁
1012: 固定金具



【図102】

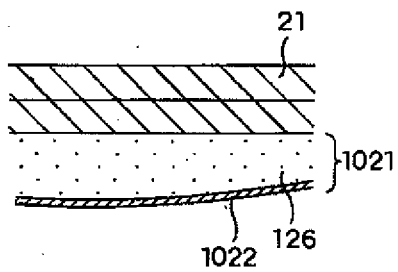
1021: 凸部材

(a)

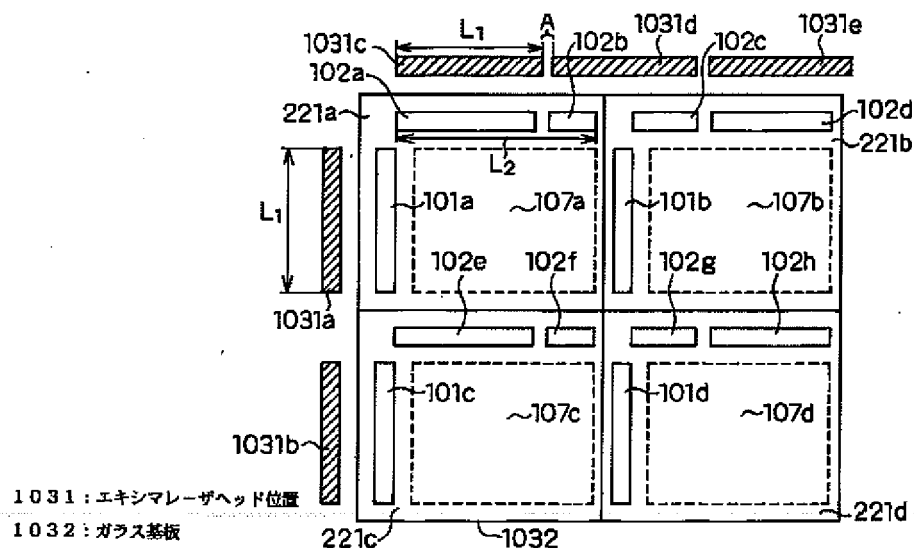


1022: カバー

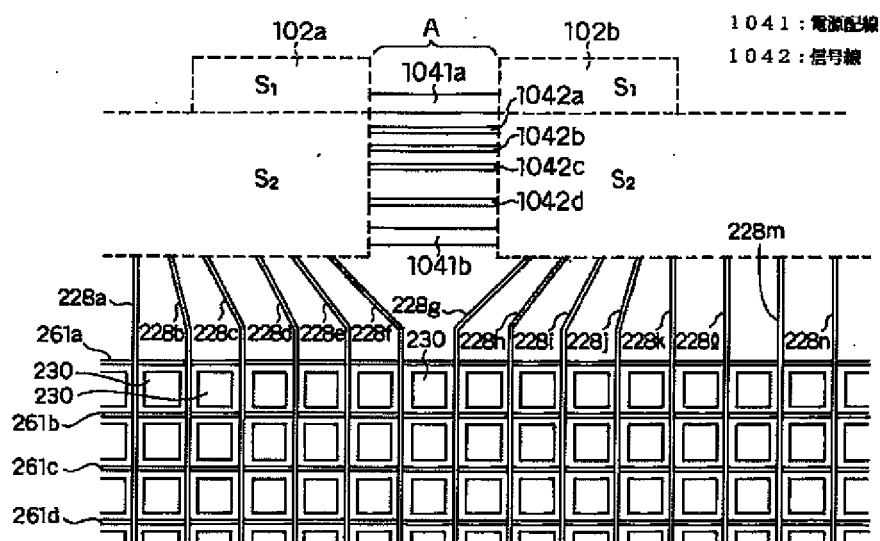
(b)



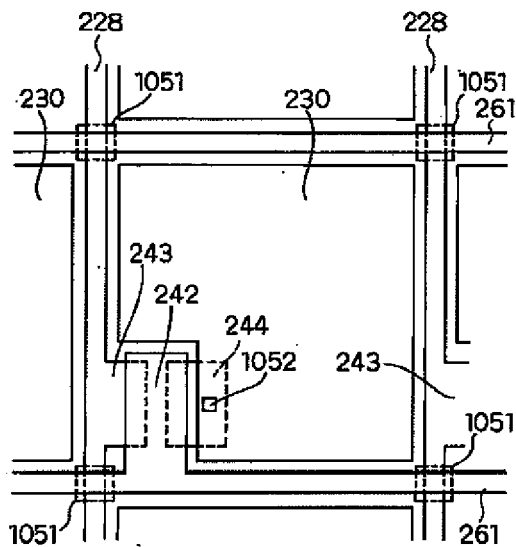
【図 103】



【図 104】



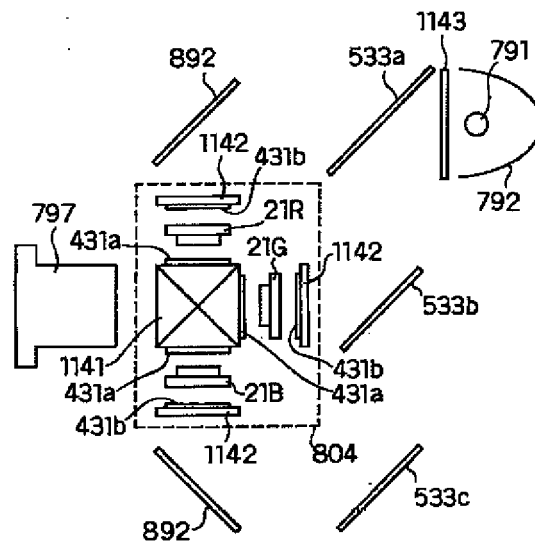
【図105】



1051: 絶縁膜

1052: コンタクトホール

【図114】



431: 偏光板

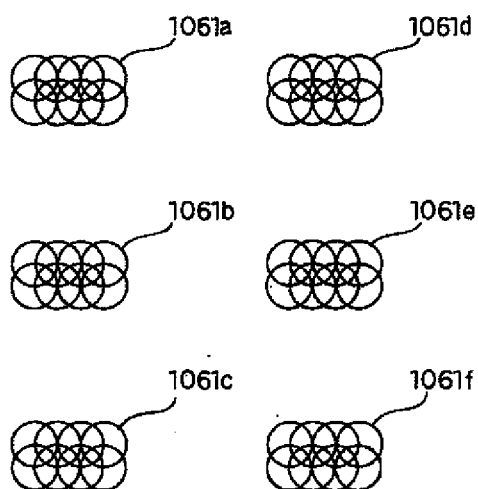
1141: ダイクロイックプリズム

1142: 透明基板

1143: UVカットフィルタ

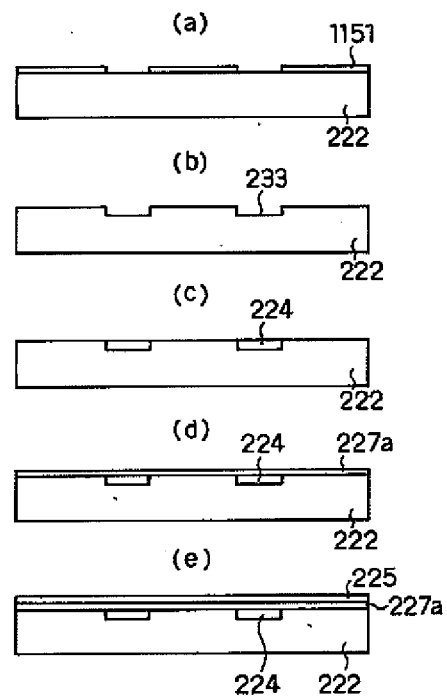
【図106】

1061: レーザスポット

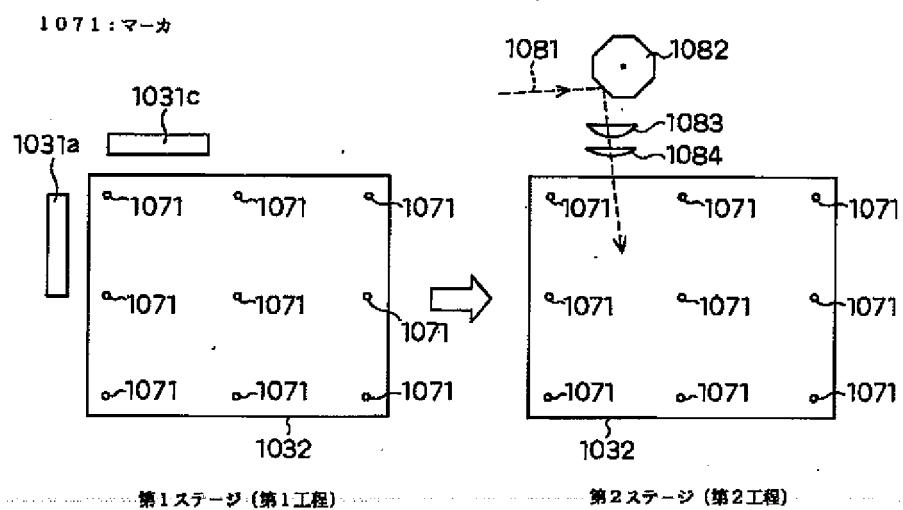


【図115】

1151: レジスト

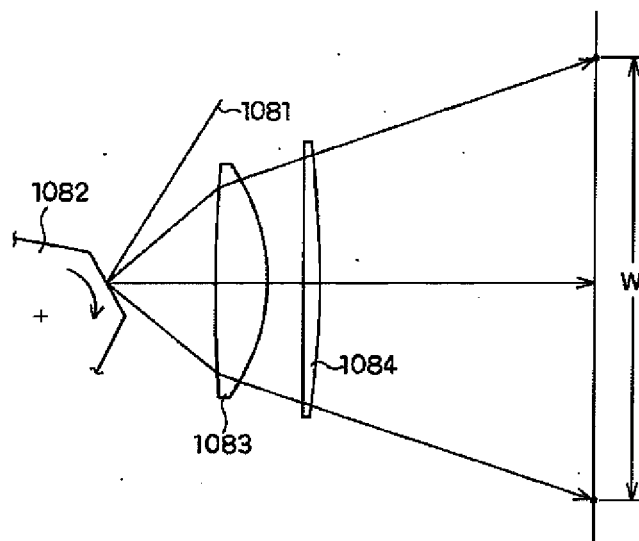


【図107】



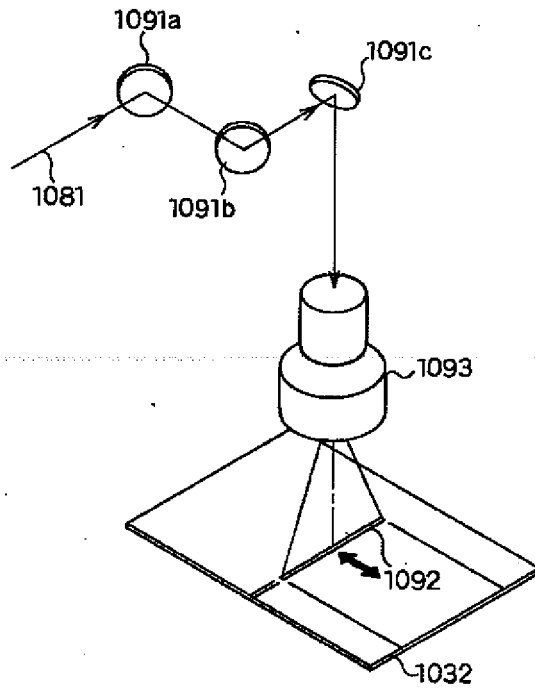
【図108】

- 1081: レーザ光
 1082: ポリゴンミラー
 1083: 第1レンズ
 1084: 第2レンズ

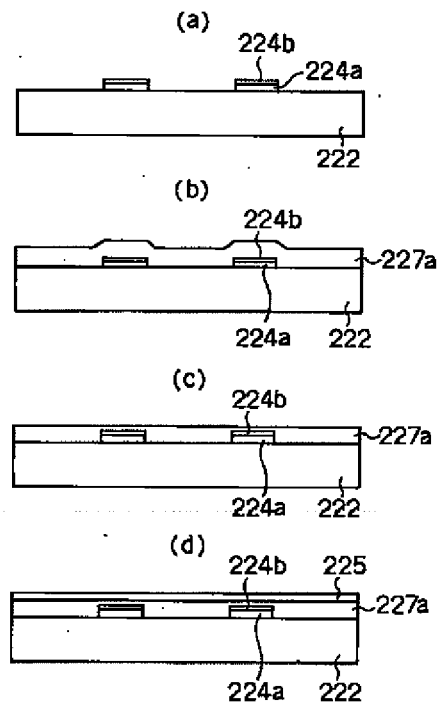


【図109】

1091:ミラー
1092:スリット状ビーム
1093:結像光学系



【図116】

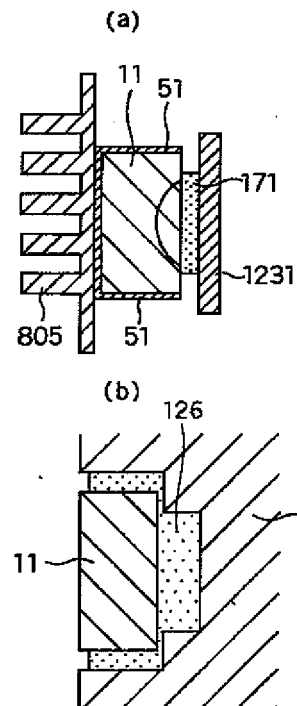
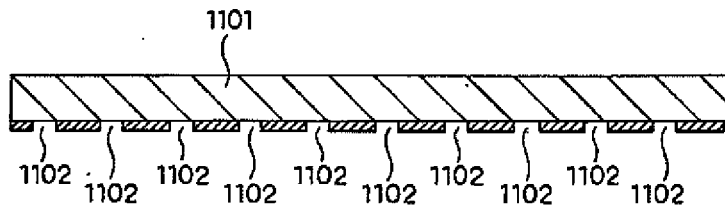


【図123】

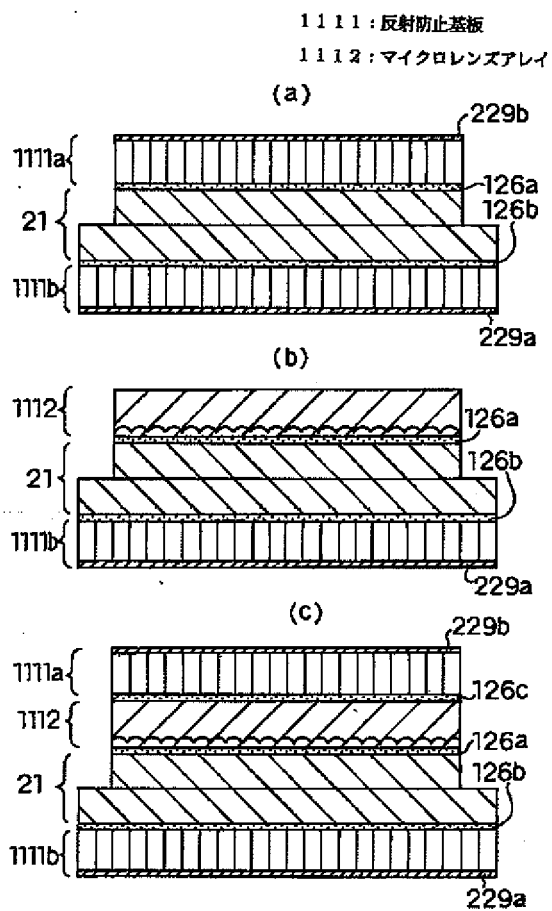
1231:色フィルタ

【図110】

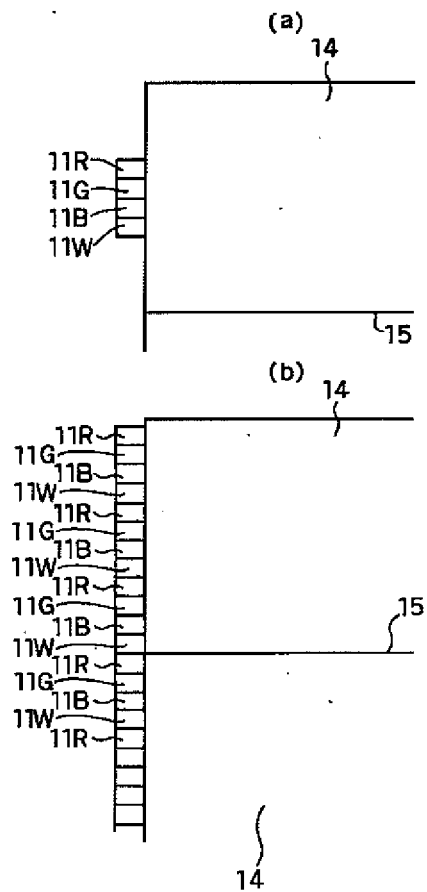
1101:スリット
1102:出射穴



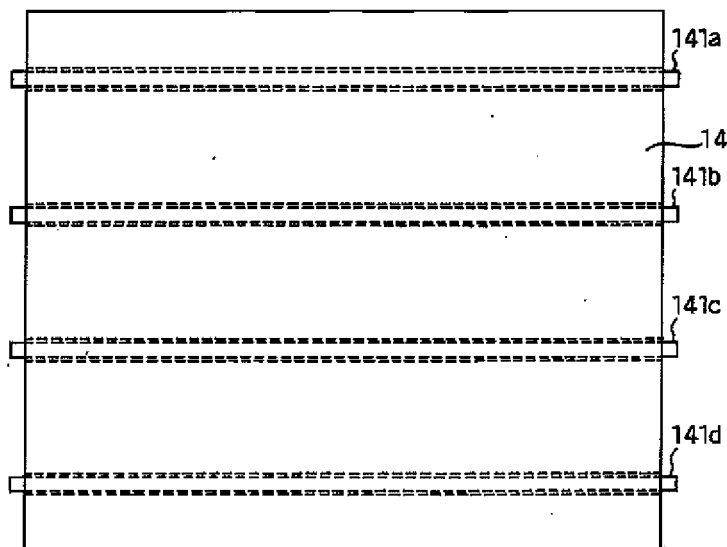
【図111】



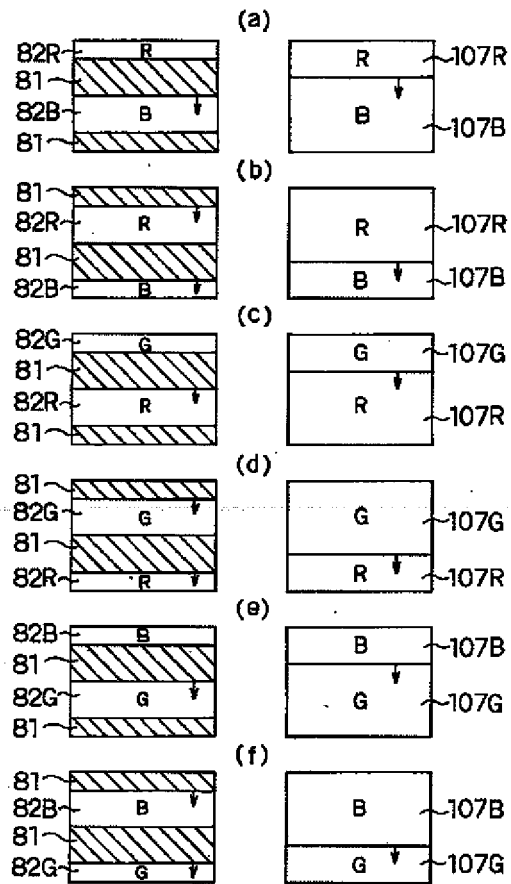
【図118】



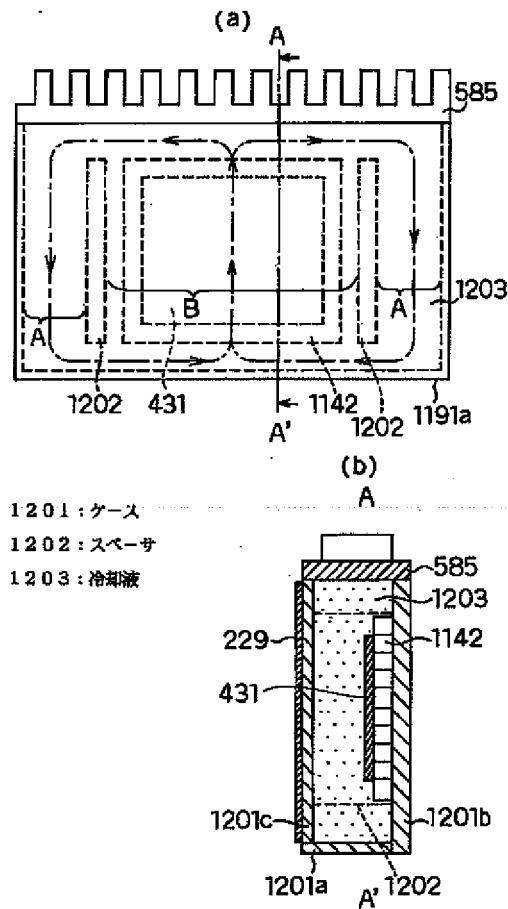
【図112】



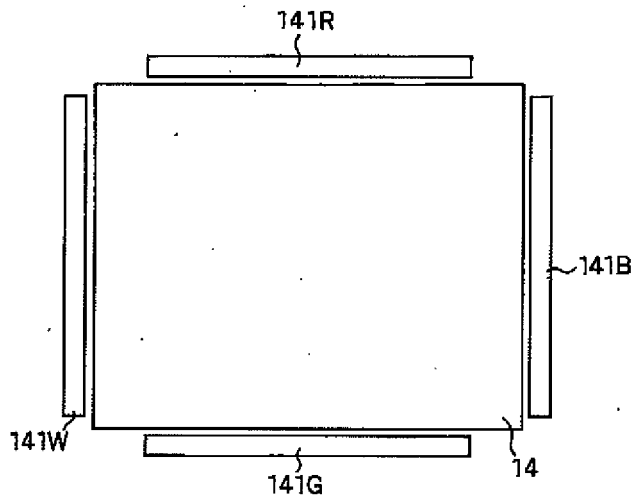
【図119】



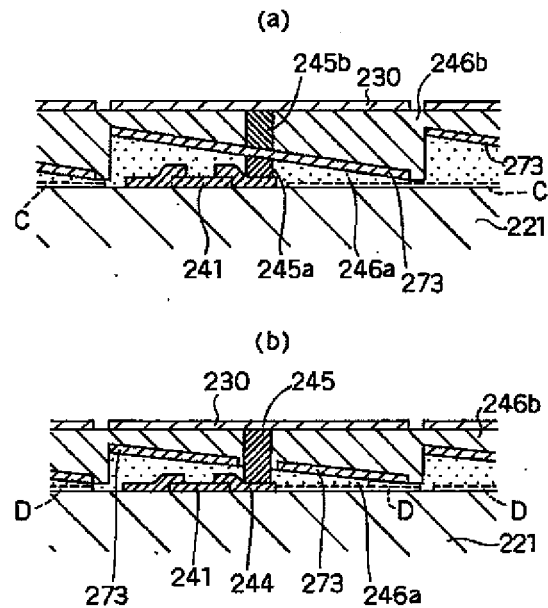
【図120】



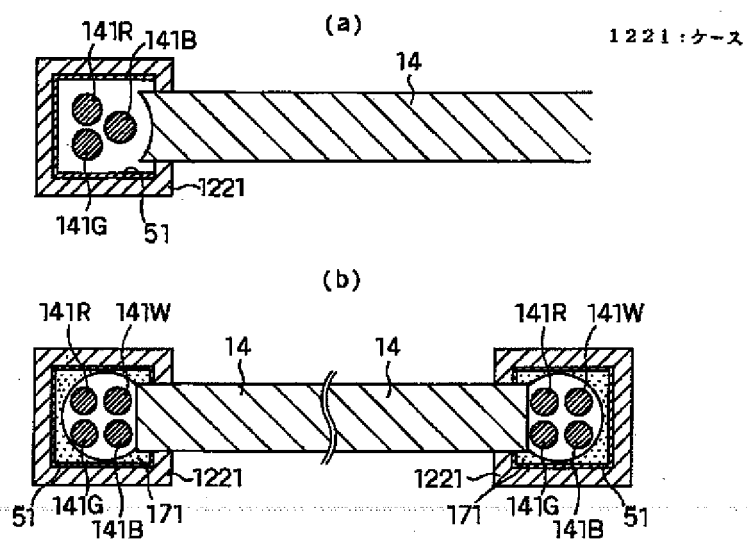
【図121】



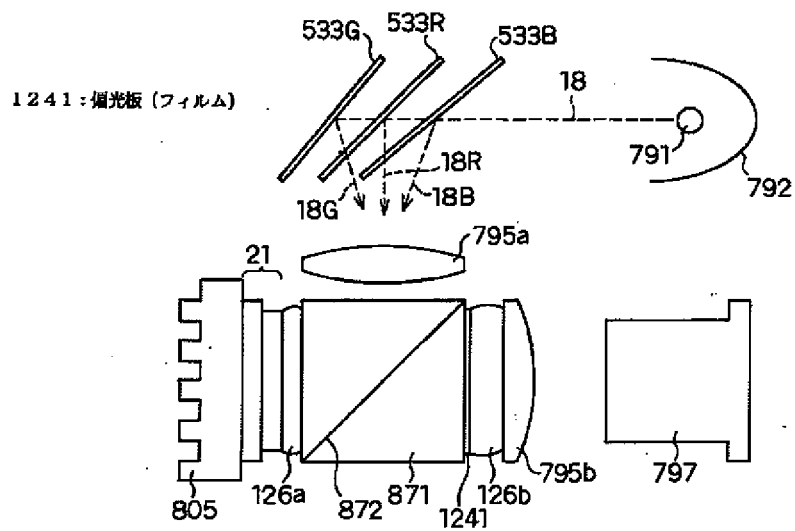
【図131】



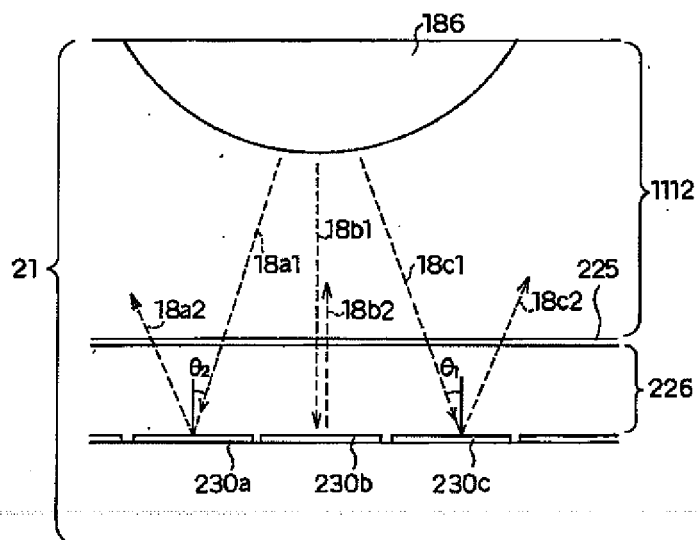
【図122】



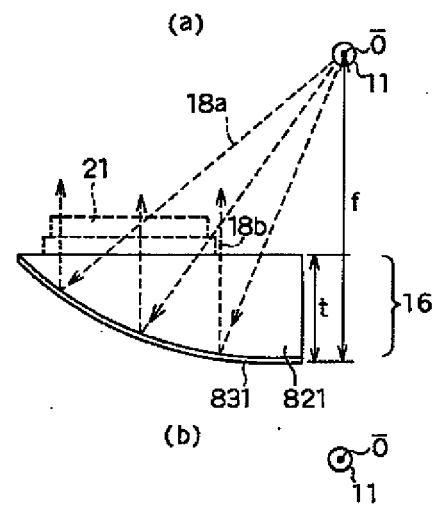
【図124】



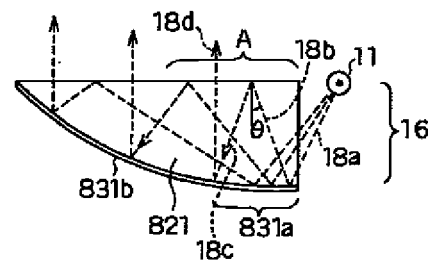
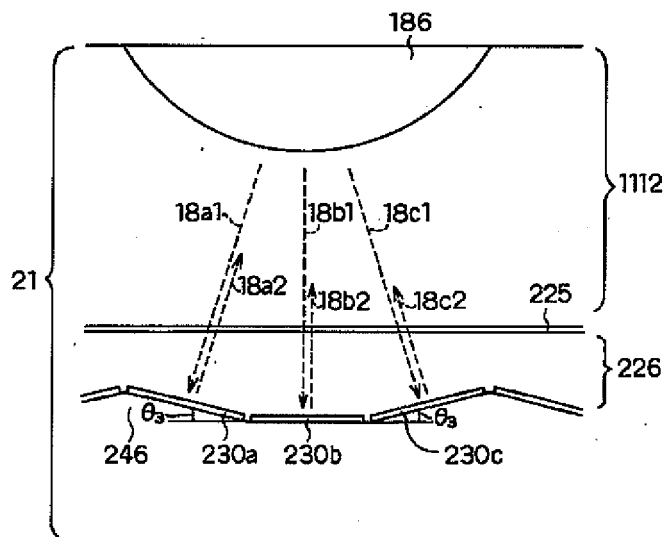
【図125】



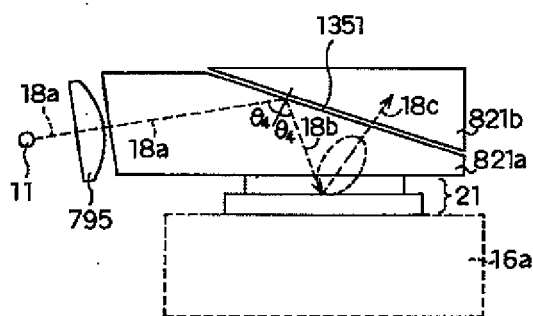
【図140】



【図126】

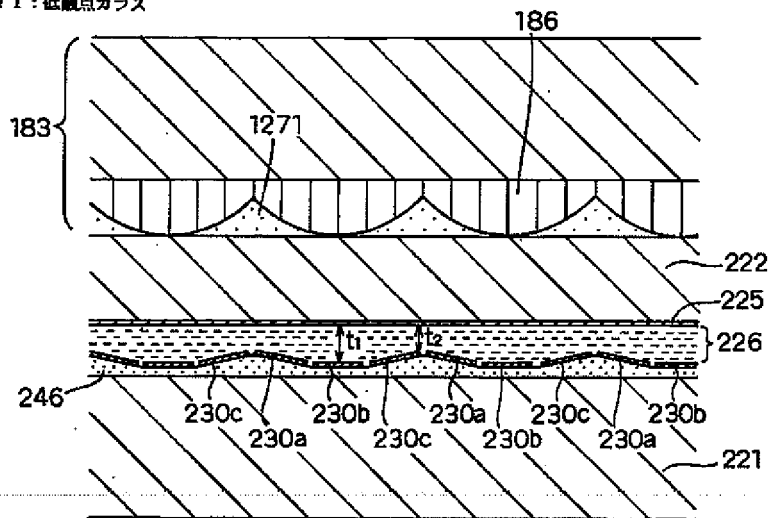


【図146】

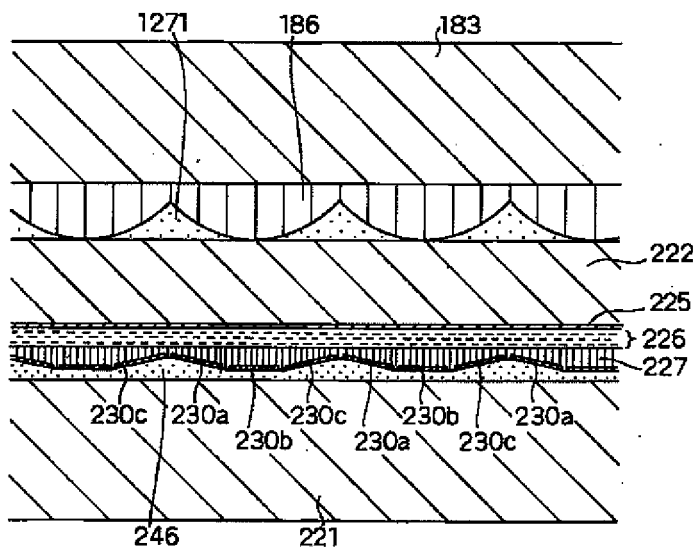


【図127】

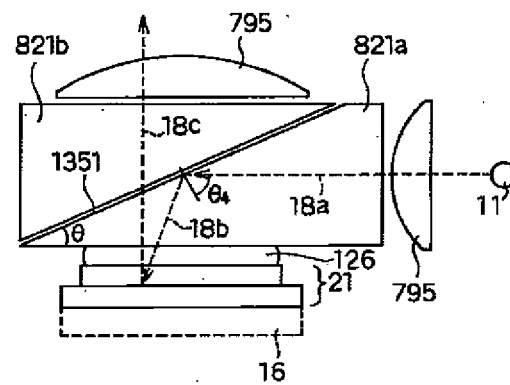
1271: 低融点ガラス



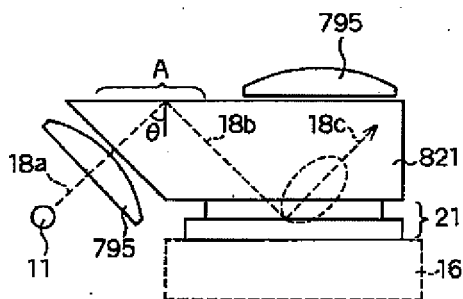
【図128】



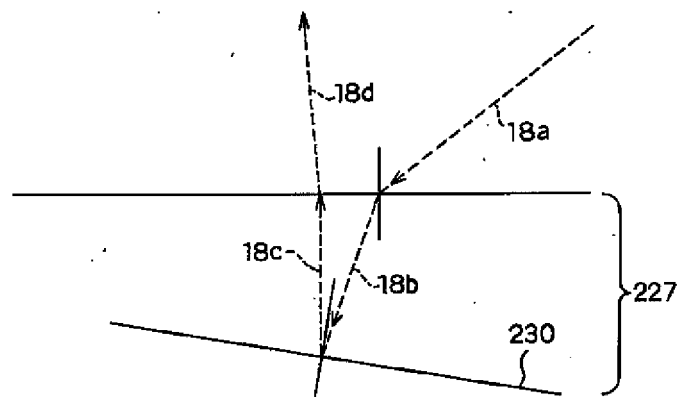
【図147】



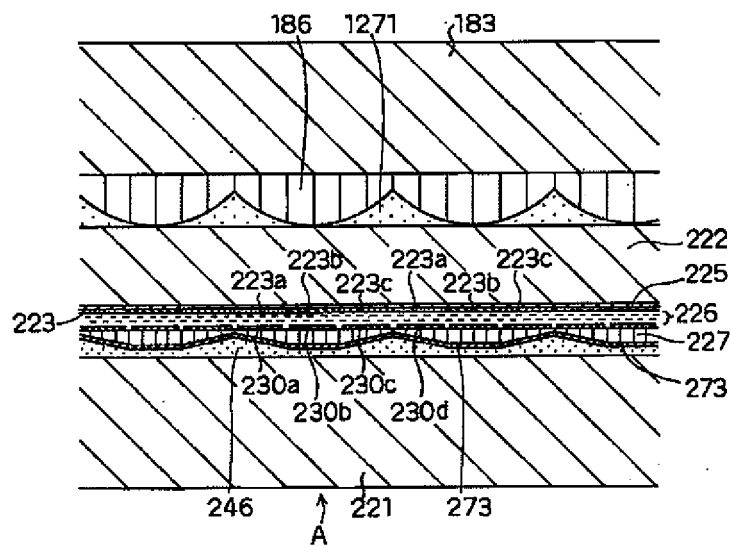
【図149】



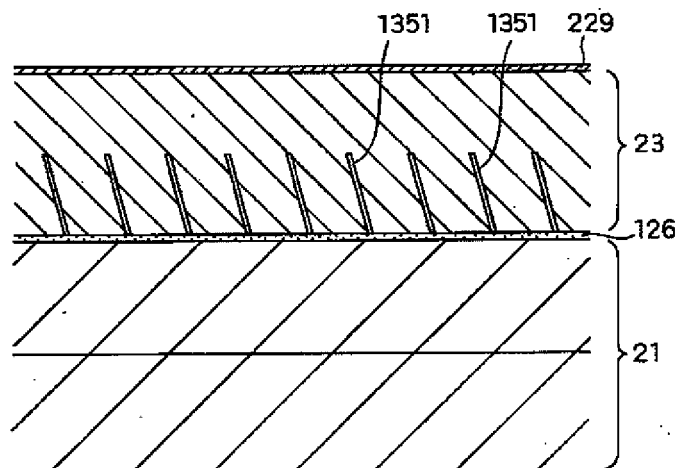
【図 129】



【図 130】

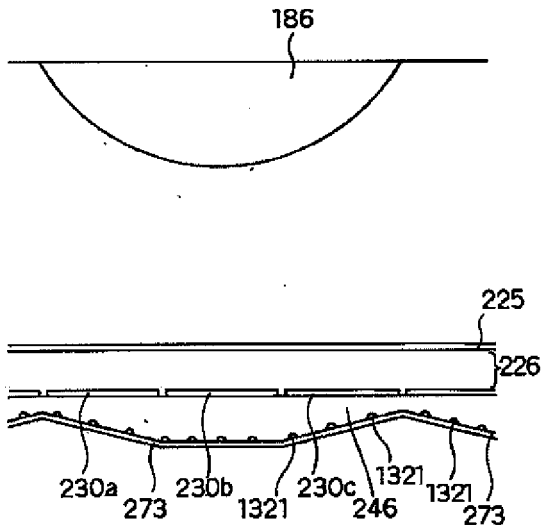


【図 1 3 6】

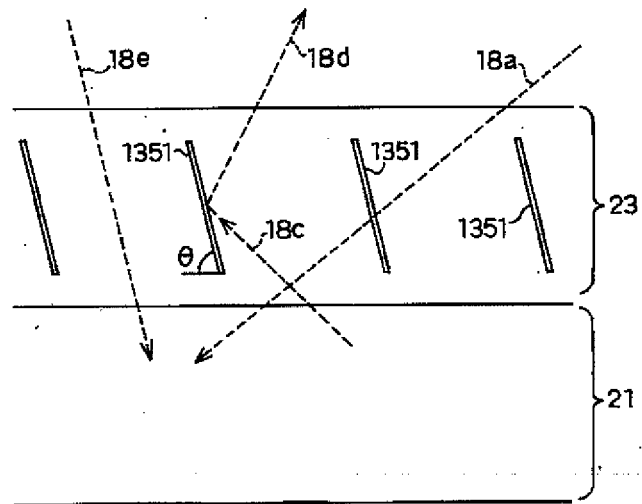


【図132】

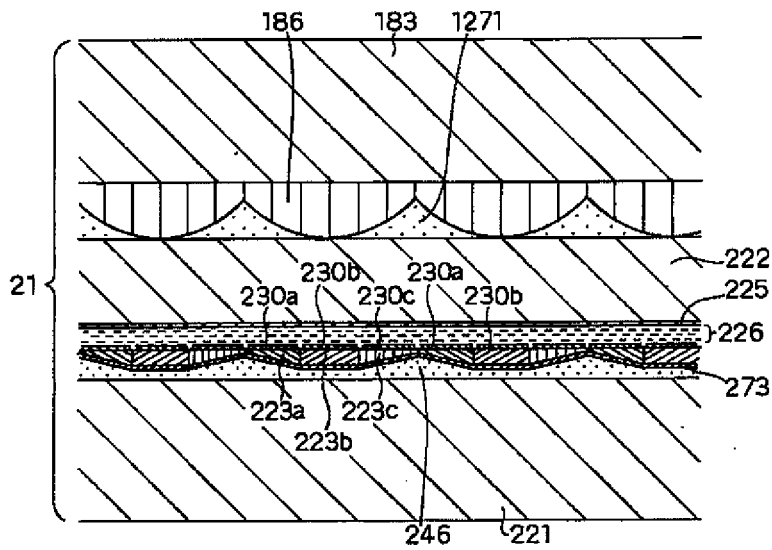
1321: 微小凸部



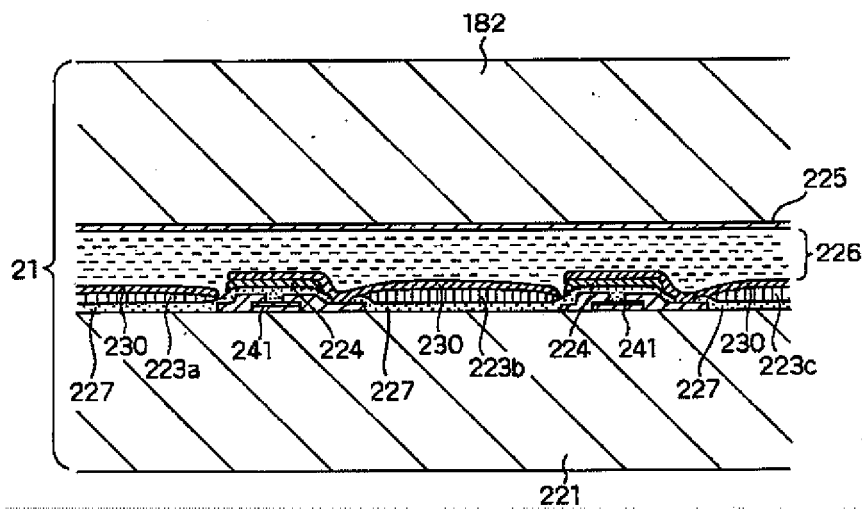
【図137】



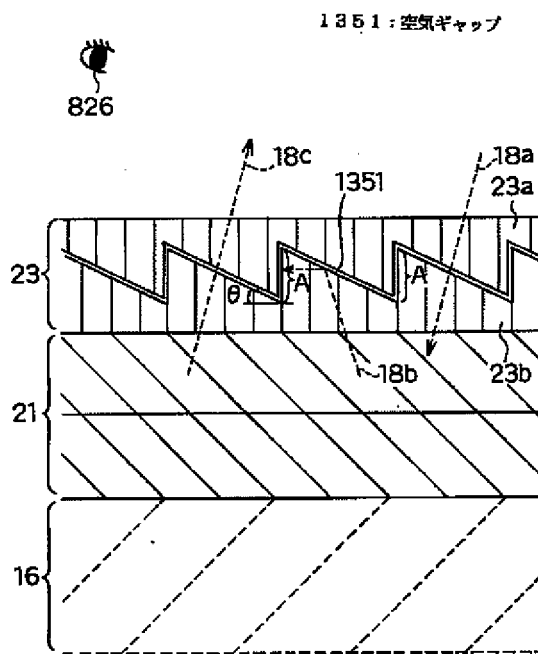
【図133】



【図134】



【図135】



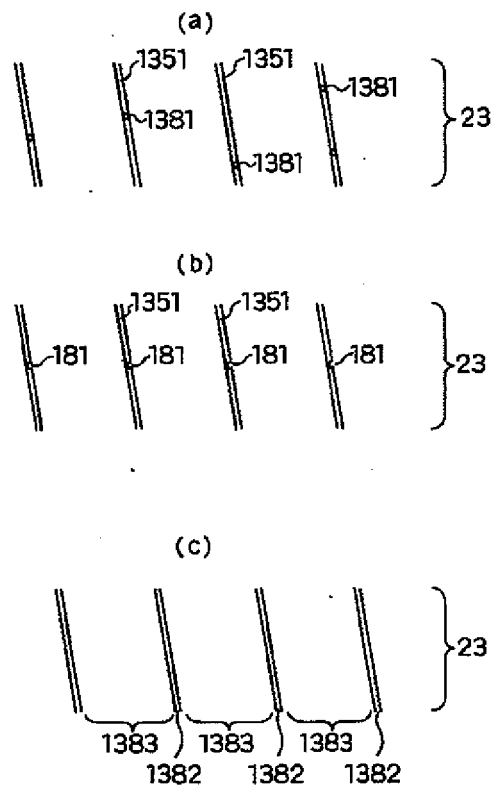
1351: 空気ギャップ

【図138】

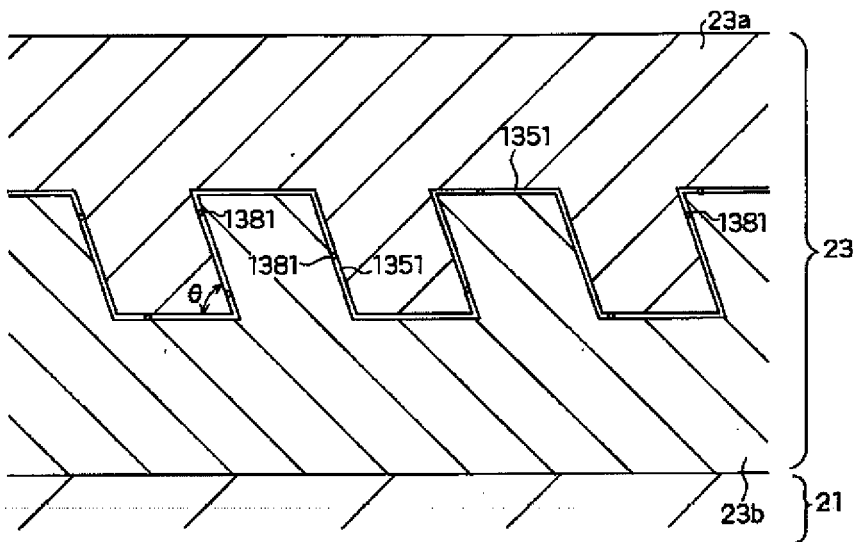
1381: ビーズ (ファイバー)

1382: 低屈折材料

1383: 高屈折材料

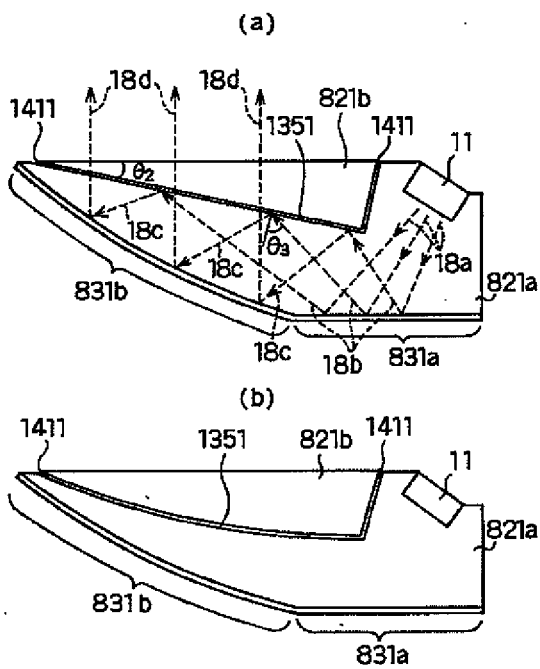


【図139】

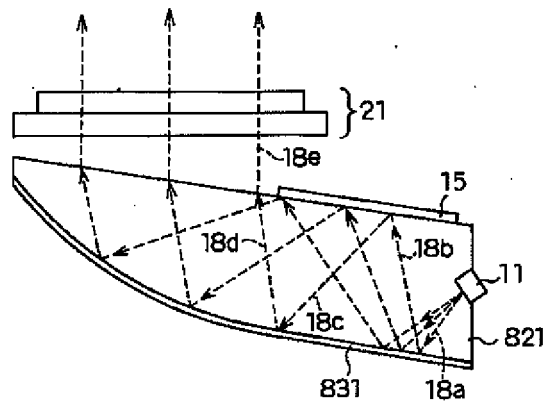


【図141】

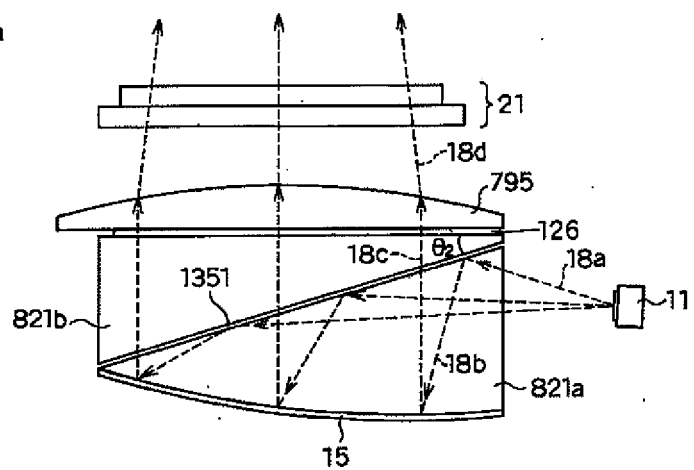
1411: 保持部



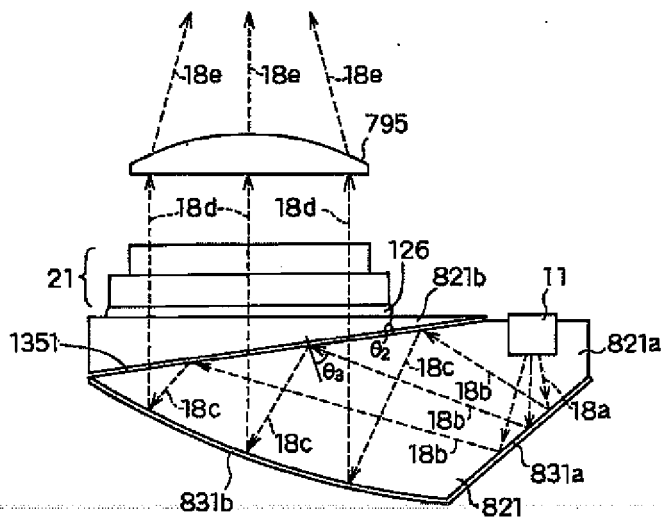
【図143】



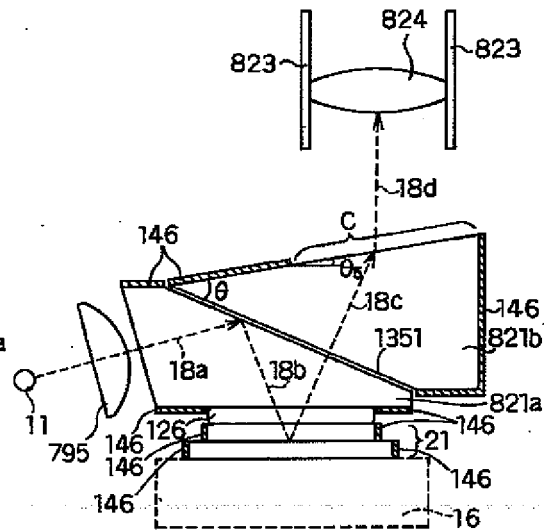
【図145】



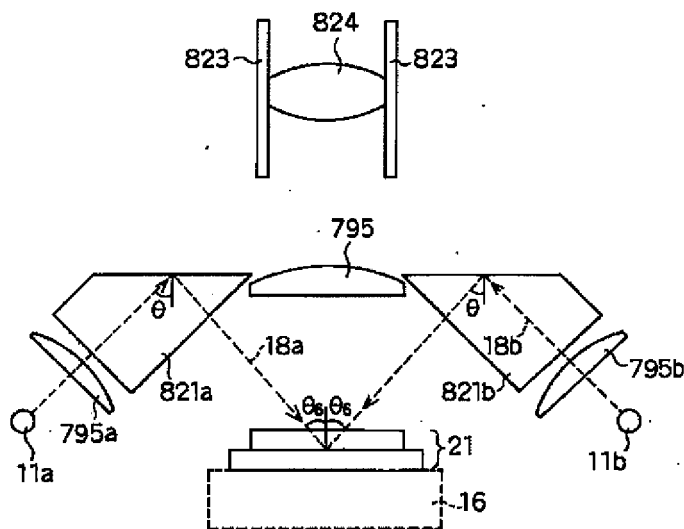
【図144】



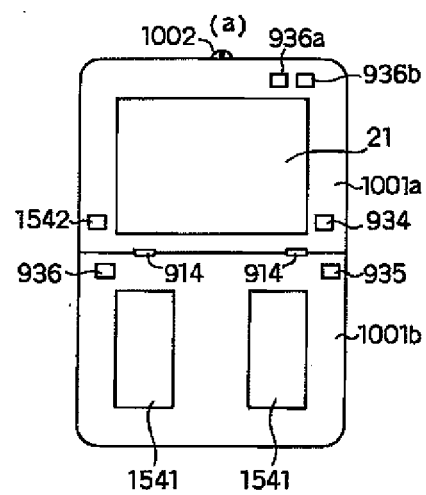
【図148】



【図150】

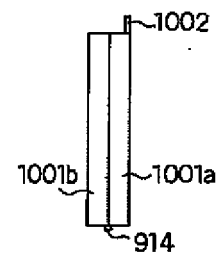


【図154】

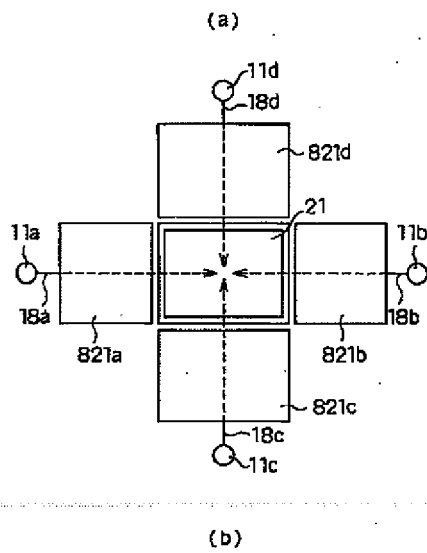


1541: スピーカ
1542: リモコン受信部

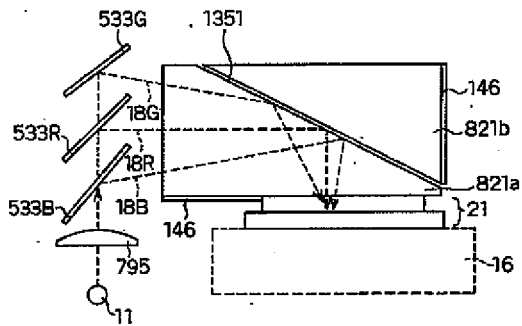
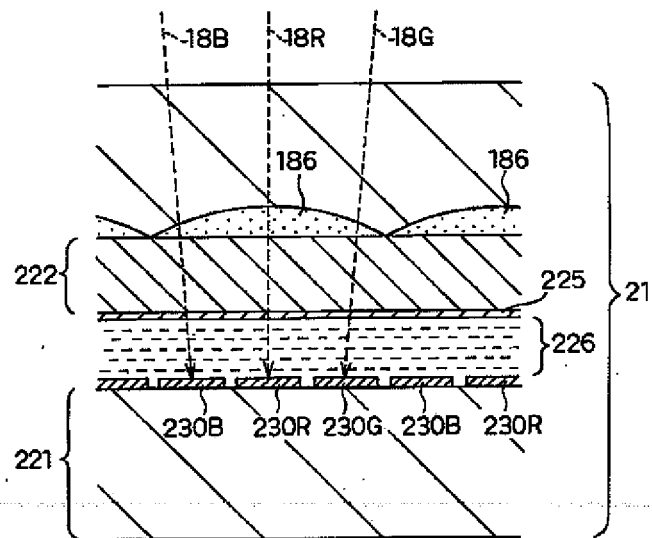
(b)



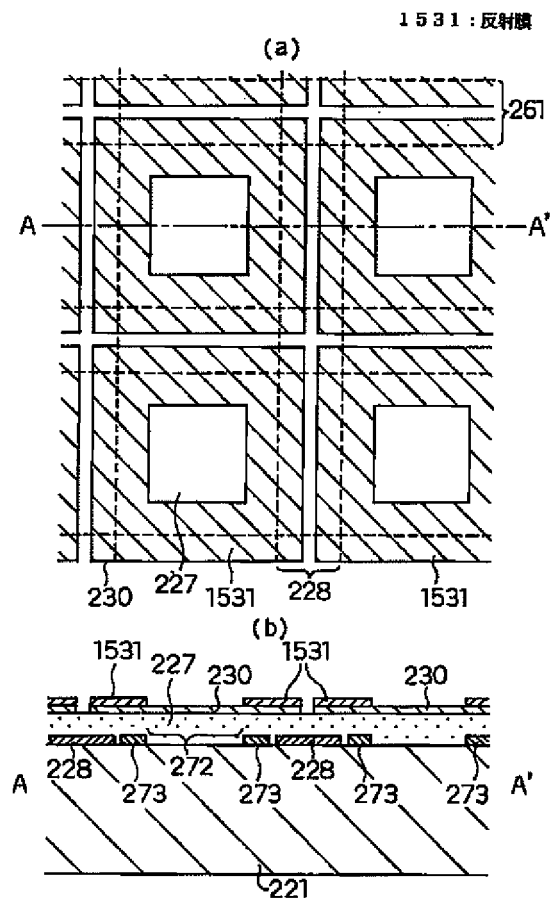
【図 151】



【図 152】



【図 1 5 3】



(a)

第1圖系列

2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---

第1圖系列行

2

3

4

5

6

R+	G-	B+	R+	G-	B+	R+	G-	B+
R+	G-	B+	R+	G-	B+	R+	G-	B+
R+	G-	B+	R+	G-	B+	R+	G-	B+
R+	G-	B+	R+	G-	B+	R+	G-	B+
R+	G-	B+	R+	G-	B+	R+	G-	B+
R+	G-	B+	R+	G-	B+	R+	G-	B+

230

(b)

[illegible]

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード' (参考)
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 9 G 3/20	6 4 1 E
G 0 9 G 3/20	6 4 1		6 4 2 A
	6 4 2		6 6 0 V
	6 6 0	3/36	
3/36		H 0 4 N 5/225	B
H 0 1 L 29/786		5/66	1 0 2 A
H 0 4 N 5/225		F 2 1 Y 101:02	
5/66	1 0 2	G 0 2 F 1/1335	5 3 0
// F 2 1 Y 101:02		H 0 1 L 29/78	6 1 2 B

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成19年3月15日(2007. 3. 15)

【公開番号】特開2001-210122(P2001-210122A)

【公開日】平成13年8月3日(2001. 8. 3)

【出願番号】特願2000-20831(P2000-20831)

【国際特許分類】

F 2 1 V 8/00 (2006. 01)

G 0 2 F 1/133 (2006. 01)

G 0 9 F 9/00 (2006. 01)

G 0 9 F 9/30 (2006. 01)

G 0 9 G 3/20 (2006. 01)

G 0 9 G 3/36 (2006. 01)

H 0 4 N 5/225 (2006. 01)

H 0 4 N 5/66 (2006. 01)

G 0 2 F 1/13357 (2006. 01)

H 0 1 L 29/786 (2006. 01)

F 2 1 Y 101/02 (2006. 01)

【F I】

F 2 1 V 8/00 6 0 1 D

F 2 1 V 8/00 6 0 1 E

G 0 2 F 1/133 5 3 5

G 0 9 F 9/00 3 3 6 J

G 0 9 F 9/30 3 3 8

G 0 9 G 3/20 6 4 1 E

G 0 9 G 3/20 6 4 2 A

G 0 9 G 3/20 6 6 0 V

G 0 9 G 3/36

H 0 4 N 5/225 B

H 0 4 N 5/66 1 0 2 A

G 0 2 F 1/13357

H 0 1 L 29/78 6 1 2 B

F 2 1 Y 101:02

【手続補正書】

【提出日】平成19年1月19日(2007. 1. 19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】液晶表示装置

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の導光板と、

前記第1の導光板に光束を入力する第1の発光手段と、
第2の導光板と、
前記第2の導光板に光束を入力する第2の発光手段と、
前記第1の発光手段および前記第2の発光手段を点灯、消灯制御する制御手段と、
前記第1の導光板と第2の導光板の光出射側に配置された液晶表示パネルとを具備し、
前記制御手段は前記第1および第2の発光手段の点灯、消灯を、前記液晶表示パネルの
画像書き込み位置に対応して行うことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 導光板と、
前記導光板の実質上、上端部に配置または形成された第1の発光手段と、
前記導光板の実質上、下端部に配置または形成された第2の発光手段と、
前記第1の発光手段および前記第2の発光手段を点灯、消灯制御する制御手段と、
前記導光板の光出射側に配置された液晶表示パネルとを具備し、
前記制御手段は前記第1および第2の発光手段の点灯、消灯を、前記液晶表示パネルの
画像書き込み位置に対応して行うことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶表示パネルの画像書き込み位置が画面の上半分では、前記第1の発
光手段を消灯させ、前記第2の発光手段を点灯させ、
前記液晶表示パネルの画像書き込み位置が画面の下半分では、前記第1の発光手段を点灯
させ、前記第2の発光手段を消灯させることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶
表示装置。

【請求項4】 前記導光板は、断面がくさび状であることを特徴とする請求項2記載の液
晶表示装置。

【請求項5】 前記第1の発光手段と前記第2の発光手段の点灯時間を加えた時間T₁は、
前記液晶表示パネルが1画面を書き換える時間tに対して以下の関係を満足することを
特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

$$(1/4) \leq T_1 / t < (3/4)$$

【請求項6】 前記液晶表示パネルの書き換え周期は70Hz以上150Hz以下である
ことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の液晶表示装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示パネルを用いた液晶表示装置に関し、例えば動画ボケ等の画質改善
をする表示パネルの照明装置とそれを用いた映像表示装置、直視型でも反射型でも良好な
画像を表示できる表示パネルおよびこれらを用いた直視型表示装置、携帯端末、ビューフ
アイング、ビデオカメラおよび投射型表示装置等に関するものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明は以上のような課題に鑑みてなされたもので、動画ボケの発生しない液晶表示装
置を提供することを目的とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、第1の本発明は、第1の導光板と、
 前記第1の導光板に光束を入力する第1の発光手段と、
 第2の導光板と、
 前記第2の導光板に光束を入力する第2の発光手段と、
 前記第1の発光手段および前記第2の発光手段を点灯、消灯制御する制御手段と、
 前記第1の導光板と第2の導光板の光出射側に配置された液晶表示パネルとを具備し、
 前記制御手段は前記第1および第2の発光手段の点灯、消灯を、前記液晶表示パネルの
 画像書き込み位置に対応して行うことを特徴とする液晶表示装置である。

また、第2の本発明は、導光板と、
 前記導光板の実質上、上端部に配置または形成された第1の発光手段と、
 前記導光板の実質上、下端部に配置または形成された第2の発光手段と、
 前記第1の発光手段および前記第2の発光手段を点灯、消灯制御する制御手段と、
 前記導光板の光出射側に配置された液晶表示パネルとを具備し、
 前記制御手段は前記第1および第2の発光手段の点灯、消灯を、前記液晶表示パネルの
 画像書き込み位置に対応して行うことを特徴とする液晶表示装置である。

また、第3の本発明は、前記液晶表示パネルの画像書き込み位置が画面の上半分では、前
 記第1の発光手段を消灯させ、前記第2の発光手段を点灯させ、
 前記液晶表示パネルの画像書き込み位置が画面の下半分では、前記第1の発光手段を点灯
 させ、前記第2の発光手段を消灯させることを特徴とする第1または第2の本発明の液晶
 表示装置である。

また、第4の本発明は、前記導光板は、断面がくさび状であることを特徴とする第2の
 本発明の液晶表示装置である。

また、第5の本発明は、前記第1の発光手段と前記第2の発光手段の点灯時間を加えた
 時間 T_1 は、前記液晶表示パネルが1画面を書き換える時間 t に対して以下の関係を満足
 することを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置である。

$$(1/4) \leq T_1 / t < (3/4)$$

また、第6の本発明は、前記液晶表示パネルの書き換え周期は70Hz以上150Hz
 以下であることを特徴とする第1～第5の本発明のいずれかの液晶表示装置である。

また、以下に示す他の本発明は、本発明に関連する技術の発明である。

他の本発明は、ライン状の光発生手段と、
 前記光発生手段からスリット状に光を出射させる遮光手段と、
 前記光発生手段または前記遮光手段を回転中心で回転させる回転手段と、
 前記スリットから出射された光を導光する導光板とを具備することを特徴とする照明装
 置である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

以下、図面等を参照しながら本発明の液晶表示装置等について順次説明していく。（図
 1）は本発明の照明装置16の平面図を示したものである。導光板（導光部材）14はア
 クリル樹脂、ポリカーボネート樹脂などの有機樹脂あるいはガラス基板等から構成される

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0412

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0412】

$$(1/4) \leq T_1/t < \underline{(3/4)} \quad (\text{数式13})$$

上式において、 T_1/t の値が小さくなるほど画面は暗くなるが、動画表示能力は向上する。

(11)Publication number : 2001-210122

(43)Date of publication of application : 03.08.2001

(51)Int.Cl. F21V 8/00

G02F 1/133

G02F 1/13357

G09F 9/00

G09F 9/30

G09G 3/20

G09G 3/36

H01L 29/786

H04N 5/225

H04N 5/66

// F21Y101:02

(21)Application number : 2000-020831 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.01.2000 (72)Inventor : TAKAHARA HIROSHI

(54) LUMINAIRE, VIDEO DISPLAY DEVICE, METHOD OF DRIVING VIDEO DISPLAY DEVICE, LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL, METHOD OF MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL, METHOD OF DRIVING LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL, ARRAY SUBSTRATE, DISPLAY DEVICE, VIEWFINDER AND VIDEO CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a video display device which prevent a moving picture from blurring and to provide its related apparatuses.

SOLUTION: A backlight 16 is arranged on a backface of a video display device 21. A light guide plate 14 which constitutes the backlight 16 is comprised of a plurality of blocks. A white LED 11 or R, G or B LED is arranged at the end of the light guide plate 14. This white LED turns on solely or as a group of plurality of them, and positions of the white LED to turn on are scanned in synchronism with positions of the video display device 21 to write into an image. When re-writing all pixel rows of the video display device 21, the white LEDs 11 that are located at the re-written pixel rows turn on after a predetermined time has passed, and an image is displayed.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A lighting system comprising:

A light generating means of line form.

A shading means which makes light emit to slit shape from said light generating means.

A pivot means which rotates said light generating means or said shading means in a center of rotation.

A light guide plate which carries out the light guide of the light emitted from said slit.

[Claim 2]A lighting system which is provided with the following and characterized by a light emitting device which generates monochromatic light approaching, and arranging and constituting said light generating means.

A light guide plate.

A light generating means arranged on said light guide plate at matrix form.

A light diffusing means formed or arranged in a light emitting surface of said light guide plate.

[Claim 3]A lighting system which is provided with the following and characterized by a light emitting device which generates monochromatic light approaching, and arranging and constituting said light generating means.

A light guide plate constituted by dividing two or more shielding bodies or reflectors.

A light generating means formed or arranged at each of said divided light guide plate.

A light diffusing means formed or arranged in a light emitting surface of said light guide plate.

[Claim 4]A graphic display device comprising:

Claim 1 to one of the lighting systems according to claim 3.

A liquid crystal display panel which modulates emitted light from said lighting system.

[Claim 5]A liquid crystal display panel which is provided with the following and characterized by a field in which said crevice of said 1st substrate was formed, and a field in which said pixel of said 2nd substrate was formed having countered.

The 1st substrate with which a crevice was formed in matrix form.

A black matrix formed in said crevice.

The 2nd substrate with which a pixel was formed in matrix form.

A liquid crystal layer pinched between said 1st substrate and the 2nd substrate.

[Claim 6]A liquid crystal display panel, wherein had the following, a field in which said crevice of said 1st substrate was formed, and a field in which said pixel of said 2nd substrate was formed have countered, a smoothing film is formed on said black matrix and a counterelectrode is formed on said smoothing film.

The 1st substrate with which a crevice was formed in matrix form.

A black matrix formed in said crevice.

The 2nd substrate with which a pixel was formed in matrix form.

A liquid crystal layer pinched between said 1st substrate and the 2nd substrate.

[Claim 7]A manufacturing method of a liquid crystal display panel characterized by comprising the following.

The 1st substrate with a light transmittance state.

The 1st process of a picture element electrode possessing the 2nd substrate formed in matrix form,

and forming a crevice in matrix form at said 1st substrate.

The 2nd process of forming in said crevice a metal thin film which has silver or aluminum.

The 3rd process of forming a smoothing film which has a light transmittance state on said thin film, and the 4th process that makes a liquid crystal pinch between said 1st substrate and said 2nd substrate.

[Claim 8]A liquid crystal display panel which is provided with the following and characterized by a field in which said crevice of said 1st substrate was formed, and a field in which said pixel of said 2nd substrate was formed having countered.

The 1st substrate with which a crevice was formed in matrix form.

A black matrix formed in said crevice.

An additional capacitor formed in said 1st substrate.

A liquid crystal layer pinched between a terminal area which connects the 2nd substrate with which a pixel was formed in matrix form, and said additional capacitor and said picture element electrode, and said 1st substrate and the 2nd substrate.

[Claim 9]A lighting system comprising:

The 1st light guide plate.

The 1st luminescent means that inputs light flux into said 1st light guide plate.

The 2nd light guide plate.

The 2nd luminescent means that inputs light flux into said 2nd light guide plate, and a control means which controls turning on and off of said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means.

[Claim 10]A graphic display device comprising:

The 1st light guide plate.

The 1st luminescent means that inputs light flux into said 1st light guide plate.

The 2nd light guide plate.

The 2nd luminescent means that inputs light flux into said 2nd light guide plate, and a control means which controls turning on and off of said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means, A liquid crystal display panel arranged at the optical outgoing radiation side of a light diffusing means arranged in each light emitting surface of said 1st light guide plate and the 2nd light guide plate, and said light diffusing means.

[Claim 11]A drive method of a graphic display device using the graphic display device according to claim 10 characterized by comprising the following.

A process of turning on said 1st luminescent means in 1st hour that is rewriting a picture in the upper half of a screen.

A process of turning on said 2nd luminescent means in 2nd hour that is rewriting a picture in the lower half of a screen.

[Claim 12]A graphic display device comprising:

A light guide plate.

The 1st luminescent means arranged or formed in an upper bed part of said light guide plate.

The 2nd luminescent means arranged or formed in a lower end part of said light guide plate.

A liquid crystal display panel arranged at the optical outgoing radiation side of a control means which controls turning on and off of said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means, a light diffusing means arranged in a light emitting surface of said light guide plate, and said

light diffusing means.

[Claim 13]A drive method of a graphic display device which is provided with the following and characterized by making said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means turn on by turns in said one process.

An OFF process of being a drive method of a graphic display device using the graphic display device according to claim 12, and making said 1st and 2nd luminescent means into an OFF state in 1st hour that is rewriting a screen of a liquid crystal display panel.

An one process of making said 1st or 2nd luminescent means into an ON state in 2nd hour that is not rewriting a screen of a liquid crystal display panel.

[Claim 14]A graphic display device comprising:

The 1st liquid crystal display panel that has an electrode of stripe shape.

The 2nd liquid crystal display panel that displays an image.

A light diffusing means arranged between said 1st liquid crystal display panel and said 2nd liquid crystal display panel.

[Claim 15]A liquid crystal display panel comprising:

The 1st substrate that has an electrode of stripe shape.

The 2nd substrate that has a picture element electrode.

The 3rd electrode that has a function of a counterelectrode.

The 1st liquid crystal layer that has polymers pinched between an electrode of said stripe shape, and said 3rd electrode, and a liquid crystal element, and the 2nd liquid crystal layer pinched between said picture element electrode and said 3rd electrode.

[Claim 16]A graphic display device comprising:

The 1st substrate that has an electrode of stripe shape.

The 2nd substrate that has a picture element electrode.

The 3rd electrode that has a function of a counterelectrode.

The 1st liquid crystal layer that has polymers pinched between an electrode of said stripe shape, and said 3rd electrode, and a liquid crystal element, The 2nd liquid crystal layer pinched between said picture element electrode and said 3rd electrode, a back light arranged at said 1st substrate side, the 1st driver circuit that impresses a video signal to said picture element electrode, and the 2nd driver circuit that impresses driver voltage to an electrode of said stripe shape.

[Claim 17]It is a drive method of a graphic display device using the graphic display device according to claim 16, A drive method of a graphic display device having a process of impressing voltage to the 1st liquid crystal layer corresponding to said part, and entering light of said back light into said 1st liquid crystal layer after rewriting a picture of said 2nd liquid crystal layer.

[Claim 18]A lighting system comprising:

The 1st substrate that has a matrix form electrode.

The 2nd substrate that has a common electrode.

A light modulation layer pinched between an electrode of said matrix form, and said common electrode.

[Claim 19]The lighting system according to claim 18, wherein said light modulation layer is a polymers distribution liquid crystal layer or a TN liquid crystal layer.

[Claim 20]A lighting system which is provided with the following and characterized by width of an electrode of said stripe shape being narrow in the center section, and being wide at a vertical section.

The 1st substrate that has an electrode of stripe shape.

The 2nd substrate that has a common electrode.

A light modulation layer pinched between an electrode of said matrix form, and said common electrode.

[Claim 21]A lighting system which is provided with the following and characterized by what a size of said matrix form electrode has in a center section of said 1st substrate being small, and a thing in a periphery being large.

The 1st substrate that has a matrix form electrode.

The 2nd substrate that has a common electrode.

A light modulation layer pinched between an electrode of said matrix form, and said common electrode.

[Claim 22]A lighting system illuminating a liquid crystal display panel of one sheet in a lighting system which has two or more lighting fields by making said lighting field turn on or switch off individually in plural fields.

[Claim 23]A graphic display device comprising:

A lighting system which has a lighting field of two or more stripe shape.

A liquid crystal display panel which has a pixel row of 1 for a lighting field of said stripe shape, the same number, or an integer.

[Claim 24]A drive method of a graphic display device using the graphic display device according to claim 23 characterized by comprising the following.

A process of turning on a lighting field of the odd-numbered stripe shape in an odd number field.

A process of turning on a lighting field of the even-numbered stripe shape in an even number field.

[Claim 25]A graphic display device comprising:

A liquid crystal display panel which has the image display region divided into two or more fields.

A lighting system which has the lighting field divided into two or more fields.

[Claim 26]A drive method of a graphic display device using the graphic display device according to claim 25 characterized by comprising the following.

A process of turning on a lighting field located in the oddth in the 1st predetermined field.

A process of turning on a lighting field located in the eventh in said 1st field.

[Claim 27]A drive method of a graphic display device which is a drive method of a graphic display device using the graphic display device according to claim 25, and is characterized by having a process of changing said lighting area size actively, with display image data.

[Claim 28]A drive method of a graphic display device provided with a process of being a drive method of a graphic display device using the graphic display device according to claim 25, and generating two lighting fields at identical time.

[Claim 29]A drive method of a graphic display device using the graphic display device according to claim 25 characterized by comprising the following.

An image display state.

A process of performing a full black displaying condition by turns.

[Claim 30]A graphic display device comprising:

The 1st substrate with which a pixel was formed in matrix form.

The 2nd substrate with which a counterelectrode was formed.

A liquid crystal layer pinched between said 1st substrate and said 2nd substrate.

An opposite signal apply means which impresses a signal which makes a display screen a black display to said counterelectrode.

[Claim 31]A graphic display device comprising:

The 1st substrate with which a pixel was formed in matrix form.

The 2nd substrate with which a counterelectrode of two or more stripe shape formed in the direction of a pixel row of said pixel was formed.

A liquid crystal layer pinched between said 1st substrate and the 2nd substrate.

[Claim 32]A graphic display device comprising:

A picture element electrode formed in matrix form.

The 1st substrate that has two or more stripe like electrodes formed in the direction of a pixel row of said picture element electrode.

The 2nd substrate with which a counterelectrode was formed.

A liquid crystal layer pinched between said 1st substrate and the 2nd substrate.

[Claim 33]Have the following and a gate terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said 1st gate signal line, A source terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said source signal line, A drain terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said picture element electrode, A gate terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said 2nd gate signal line, A liquid crystal display panel, wherein a source terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said source signal line and a drain terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said picture element electrode.

A picture element electrode arranged at matrix form.

The 1st thin film transistor element that impresses a signal to said picture element electrode, and the 2nd thin film transistor element.

A source signal line arranged between said picture element electrodes.

The 1st gate signal line arranged between said picture element electrodes, and the 2nd gate signal line arranged between said picture element electrodes, A source driver which impresses a video signal to said source signal line, the 1st gate driver that impresses on-off voltage to the 1st gate signal line, and the 2nd gate driver that impresses on-off voltage to the 2nd gate signal line.

[Claim 34]A drive method of a liquid crystal display panel using the liquid crystal display panel according to claim 33 characterized by comprising the following.

A process of making said 2nd thin film transistor element into an ON state at a blanking period of a video signal.

A process of making said 1st thin film transistor element into an ON state during the data of a video signal.

[Claim 35]Have the following and a gate terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said 1st gate signal line, A source terminal of said 1st thin film transistor element is

connected to said source signal line, A drain terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said picture element electrode, A gate terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said 2nd gate signal line, A liquid crystal display panel, wherein a source terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said common signal lines and a drain terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said picture element electrode.

A picture element electrode arranged at matrix form.

The 1st thin film transistor element that impresses a signal to said picture element electrode, and the 2nd thin film transistor element.

A source signal line arranged between said picture element electrodes.

The 1st gate signal line arranged between said picture element electrodes, and the 2nd gate signal line arranged between said picture element electrodes, Common signal lines arranged between said picture element electrodes, and a source driver which impresses a video signal to said source signal line, A reset driver which impresses a signal to said common signal lines, the 1st gate driver that impresses on-off voltage to said 1st gate signal line, and the 2nd gate driver that impresses on-off voltage to said 2nd gate signal line.

[Claim 36]Have the following and a gate terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said 1st gate signal line, A source terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said 1st source signal line, A drain terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said picture element electrode, A gate terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said 2nd gate signal line, A liquid crystal display panel, wherein a source terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said 2nd source signal line and a drain terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said picture element electrode.

A picture element electrode arranged at matrix form.

The 1st thin film transistor element that impresses a signal to said picture element electrode, and the 2nd thin film transistor element.

A source signal line arranged between said picture element electrodes.

The 1st gate signal line arranged between said picture element electrodes, and the 2nd gate signal line arranged between said picture element electrodes, Common signal lines arranged between said picture element electrodes, and the 1st source driver that impresses a video signal to the 1st source signal line, The 2nd source driver that impresses a video signal to the 2nd source signal line, a reset driver which impresses a signal to common signal lines, the 1st gate driver that impresses on-off voltage to the 1st gate signal line, and the 2nd gate driver that impresses on-off voltage to the 2nd gate signal line.

[Claim 37]A graphic display device comprising:

The 1st arithmetic processing means into which rise voltage and amplitude of a video signal which a video signal has, and which are impressed to a liquid crystal display panel based on at least one luminance data among average luminance of a screen, maximum luminance, and minimum luminance are changed.

The 2nd arithmetic processing means into which voltage which said video signal has, and which is impressed to a lighting system based on at least one luminance data among average luminance of a screen, maximum luminance, and minimum luminance is changed.

[Claim 38]An array substrate, wherein it has the following, said viewing area uses amorphous silicon membrane as semiconductor membrane, a transistor element is formed, a periphery uses a

polysilicon thin film as semiconductor membrane and a transistor element is formed.

A viewing area.

The 1st and the 2nd SOSUDO ripe circuit which were formed in a periphery of said viewing area by polysilicon technology.

[Claim 39]A viewfinder comprising:

A light generating means.

An integrator lens.

A polarized light conversion means which carries out polarization conversion of the light from said light generating means.

A magnifying lens expands a display image of a liquid crystal display panel and said liquid crystal display panel, and make it an observer catch sight of.

[Claim 40]A video camera comprising:

The graphic display device according to claim 4.

An imaging means.

[Claim 41]A graphic display device comprising:

A liquid crystal display panel.

A circular transparent member.

Optical coupling material which carries out optical coupling of said transparent member and the display screen of said liquid crystal display panel.

[Claim 42]A liquid crystal display panel which is provided with the following and characterized by a field where said microlens array of said 1st substrate has been arranged, and a field in which said pixel of said 2nd substrate was formed having countered.

The 1st substrate.

The 2nd substrate that has a reflector periodic as a lot for three pixels.

A microlens array arranged in said 1st substrates face.

A liquid crystal layer *****(ed) between said 1st substrate and the 2nd substrate.

[Claim 43]A display, wherein it has the following, said prism plate inclines to a predetermined angle to a direction which intersects perpendicularly with a plane direction of said liquid crystal panel and an air gap is formed.

A liquid crystal display panel.

A prism plate arranged in a light incidence face of said liquid crystal display panel.

[Claim 44]A lighting system comprising:

The 1st transparent block that has a parabolic reflector.

The 2nd transparent block of the shape of a wedge arranged in a light emitting surface of said 1st transparent block.

A light emitting device arranged near the abbreviated focus of said transparent block.

[Claim 45]A viewfinder comprising:

The lighting system according to claim 44.

A liquid crystal display panel.

A magnifying lens expands a display image of said liquid crystal display panel, and make it an observer catch sight of.

[Claim 46]A viewfinder comprising:

A light emitting device.

The 1st transparent block that has an inclined part of a critical angle which carries out total internal reflection of the light from said light emitting device.

He would like to set and arrange few air gaps at said inclined part, and it is the rust-like 2nd transparent block.

A reflection type display panel arranged at the whole surface of said 1st transparent block.

[Claim 47]A viewfinder which is provided with the following and characterized by entering into said display panel after carrying out total internal reflection of the light from said light emitting device in one aspect of said transparent block.

A reflection type display panel.

A transparent block arranged in a light incidence face of said reflection type display panel.

A light emitting device.

[Claim 48]A program recording medium characterized by reading being possible by computer which recorded a program and/or data for performing a function of all or a part of means [all or a part of] of the lighting systems according to claim 9 or 22 by computer.

[Claim 49]A program recording medium characterized by reading being possible by computer which recorded a program and/or data for performing a function of all or a part of means [all or a part of] of the graphic display devices according to claim 10, 12, or 37 by computer.

[Claim 50]. Recorded a program and/or data for making either of claims 11, 13, 17, 24, 26-29 perform operation of all or a part of processes [all or a part of] of drive methods of a graphic display device of a statement by computer. A program recording medium characterized by reading being possible by computer.

[Claim 51]A program recording medium characterized by reading being possible by computer which recorded a program and/or data for performing operation of all or a part of processes [all or a part of] of drive methods of the liquid crystal display panel according to claim 34 by computer.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]A lighting system of the display panel in which this invention carries out image quality improvement, such as an animation Japanese quince, and a graphic display device using it. It is related with a direct viewing type display, a personal digital assistant, a viewfinder, a video camera, a projection type display, etc. using the display panel and these which can display a good picture also with a direct viewing type or a reflection type.

[0002]

[Description of the Prior Art]Small size and since [lightweight and] there is little power consumption, many displays to a portable equipment etc. using a liquid crystal display panel are adopted. In recent years, it is adopted also as a liquid-crystal-display monitor, and the commercial scene is expanded. The image quality improvement of a liquid crystal display panel progresses,

and even the level which is satisfactory practically has been carrying out the same as the above in the still picture.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]If an animation is displayed on a liquid crystal display panel, ***** of a picture will appear. This ***** will mean the phenomenon in which a gray shadow appears behind a white ball, if a white ball moves, for example to a black background picture. On these specifications, the state where ***** has occurred in this way is called an animation Japanese quince.

[0004]It is thought that the cause which an animation Japanese quince generates is divided greatly, and there are two. The 1st cause is the response of a liquid crystal. Time which added standup time (time taken for transmissivity to make the maximum 100% from 0%, and to be 90%), and falling time (time taken to become the transmissivity of 10% from 100% of maximum transmittances) in the case of the twist pneumatic (TN) liquid crystal (henceforth) this build-up-time + falling time -- the inside of response time -- calling -- it is 50 - 80msec.

[0005]There is also liquid crystal mode with quick response time. It is a strong dielectric liquid crystal. However, this liquid crystal cannot perform a gradation display. In addition, an antiferroelectric liquid crystal and the liquid crystal of an OCB mode are high speeds. The 1st cause can be coped with if these high-speed liquid crystal materials or modes are used.

[0006]The 2nd cause is that the transmissivity of each pixel changes to the field or a frame synchronously. For example, the transmissivity of a certain pixel is a fixed value between the 1st field (frame). That is, the potential of a picture element electrode is rewritten by every 1 field (frame), and the transmissivity of a liquid crystal layer changes. Therefore, if human being sees the picture of a liquid crystal display panel, with the persistence characteristic of an eye, a display image will seem to change slowly and an animation Japanese quince will occur.

[0007]On these specifications, time until the cycle, i.e., the potential of arbitrary stroke matter, which writes and changes one screen is rewritten next is called the field or a frame.

[0008]Displays, such as CRT, scan a phosphor face with an electron gun, and display a picture. Therefore, in the period of the 1 field (one frame), each pixel is displayed only the time of musec order.

[0009]It is based on the persistence characteristic of human being's eye that get it blocked and it seems that the picture is displayed continuously during the 1 field (frame). That is, in CRT, almost all time is a black display and each pixel is turned on only at the time of the order of musec (display). The displaying condition of this CRT displays the animation good. It is because almost all time is a black display, so a picture looks discontinuous and an animation Japanese quince does not occur. However, in a liquid crystal display panel, since the picture is held during the 1 field, an animation Japanese quince is generated.

[0010]A lighting system which this invention was made in view of the above technical problems, and an animation Japanese quince does not generate, It aims at providing the manufacturing method of the drive method of a graphic display device and a graphic display device, a liquid crystal display panel, and a liquid crystal display panel, the drive method of a liquid crystal display panel, an array substrate, a display, a viewfinder, and a video camera.

[0011]

[Means for Solving the Problem]A lighting system this invention is characterized by that comprises the following in order to attain the above-mentioned purpose.

A light generating means of line form.

A shading means which makes light emit to slit shape from said light generating means.

A pivot means which rotates said light generating means or said shading means in a center of rotation.

A light guide plate which carries out the light guide of the light emitted from said slit.

[0012]A light generating means by which other this inventions have been arranged on a light guide plate and said light guide plate at matrix form, Providing a light diffusing means formed or arranged in a light emitting surface of said light guide plate, said light generating means is a lighting system, wherein a light emitting device which generates monochromatic light approaches and is arranged and constituted.

[0013]A light guide plate constituted by other this inventions dividing two or more shielding bodies or reflectors, Providing a light generating means formed or arranged at each of said divided light guide plate, and a light diffusing means formed or arranged in a light emitting surface of said light guide plate, said light generating means is a lighting system, wherein a light emitting device which generates monochromatic light approaches and is arranged and constituted.

[0014]A graphic display device other this inventions are characterized by that comprises the following.

A lighting system of above-mentioned this invention.

A liquid crystal display panel which modulates emitted light from said lighting system.

[0015]The 1st substrate with which a crevice was formed in matrix form as for other this inventions, A black matrix formed in said crevice, and the 2nd substrate with which a pixel was formed in matrix form, It is a liquid crystal display panel, wherein a field which possessed a liquid crystal layer pinched between said 1st substrate and the 2nd substrate and in which said crevice of said 1st substrate was formed, and a field in which said pixel of said 2nd substrate was formed have countered.

[0016]The 1st substrate with which a crevice was formed in matrix form as for other this inventions, A black matrix formed in said crevice, and the 2nd substrate with which a pixel was formed in matrix form, A field which possessed a liquid crystal layer pinched between said 1st substrate and the 2nd substrate and in which said crevice of said 1st substrate was formed, It is a liquid crystal display panel, wherein a field in which said pixel of said 2nd substrate was formed has countered, a smoothing film is formed on said black matrix and a counterelectrode is formed on said smoothing film.

[0017]A manufacturing method of a liquid crystal display panel other this inventions are characterized by that comprises the following.

The 1st substrate with a light transmittance state.

The 1st process of a picture element electrode possessing the 2nd substrate formed in matrix form, and forming a crevice in matrix form at said 1st substrate.

The 2nd process of forming in said crevice a metal thin film which has silver or aluminum.

The 3rd process of forming a smoothing film which has a light transmittance state on said thin film, and the 4th process that makes a liquid crystal pinch between said 1st substrate and said 2nd substrate.

[0018]The 1st substrate with which a crevice was formed in matrix form as for other this inventions, A black matrix formed in said crevice, and an additional capacitor formed in said 1st substrate, A terminal area which connects the 2nd substrate with which a pixel was formed in matrix form, and said additional capacitor and said picture element electrode, It is a liquid crystal display panel, wherein a field which possessed a liquid crystal layer pinched between said 1st substrate and the 2nd substrate and in which said crevice of said 1st substrate was formed, and a field in which said pixel of said 2nd substrate was formed have countered.

[0019]A lighting system other this inventions are characterized by that comprises the following.

The 1st light guide plate.

The 1st luminescent means that inputs light flux into said 1st light guide plate.

The 2nd light guide plate.

The 2nd luminescent means that inputs light flux into said 2nd light guide plate, and a control means which controls turning on and off of said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means.

[0020]A graphic display device other this inventions are characterized by that comprises the following.

The 1st light guide plate.

The 1st luminescent means that inputs light flux into said 1st light guide plate.

The 2nd light guide plate.

The 2nd luminescent means that inputs light flux into said 2nd light guide plate, and a control means which controls turning on and off of said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means, A liquid crystal display panel arranged at the optical outgoing radiation side of a light diffusing means arranged in each light emitting surface of said 1st light guide plate and the 2nd light guide plate, and said light diffusing means.

[0021]A drive method of a graphic display device using a graphic display device of this invention other this inventions are characterized by that a drive method of a graphic display device comprises the following.

A process of turning on said 1st luminescent means in 1st hour that is rewriting a picture in the upper half of a screen.

A process of turning on said 2nd luminescent means in 2nd hour that is rewriting a picture in the lower half of a screen.

[0022]A graphic display device other this inventions are characterized by that comprises the following.

Light guide plate.

The 1st luminescent means arranged or formed in an upper bed part of said light guide plate.

The 2nd luminescent means arranged or formed in a lower end part of said light guide plate.

A liquid crystal display panel arranged at the optical outgoing radiation side of a control means which controls turning on and off of said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means, a light diffusing means arranged in a light emitting surface of said light guide plate, and said light diffusing means.

[0023]In 1st hour that other this inventions are the drive methods of a graphic display device which used a graphic display device of this invention, and is rewriting a screen of a liquid crystal display panel. In 2nd hour that is not rewriting an OFF process of making said 1st and 2nd luminescent means into an OFF state, and a screen of a liquid crystal display panel. It has an one process of making said 1st or 2nd luminescent means into an ON state, and is a drive method of a graphic display device making said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means turn on by turns in said one process.

[0024]A graphic display device other this inventions are characterized by that comprises the following.

The 1st liquid crystal display panel that has an electrode of stripe shape.

The 2nd liquid crystal display panel that displays an image.

A light diffusing means arranged between said 1st liquid crystal display panel and said 2nd liquid crystal display panel.

[0025]A liquid crystal display panel other this inventions are characterized by that comprises the following.

The 1st substrate that has an electrode of stripe shape.

The 2nd substrate that has a picture element electrode.

The 3rd electrode that has a function of a counterelectrode.

The 1st liquid crystal layer that has polymers pinched between an electrode of said stripe shape, and said 3rd electrode, and a liquid crystal element, and the 2nd liquid crystal layer pinched between said picture element electrode and said 3rd electrode.

[0026]A graphic display device other this inventions are characterized by that comprises the following.

The 1st substrate that has an electrode of stripe shape.

The 2nd substrate that has a picture element electrode.

The 3rd electrode that has a function of a counterelectrode.

The 1st liquid crystal layer that has polymers pinched between an electrode of said stripe shape, and said 3rd electrode, and a liquid crystal element, The 2nd liquid crystal layer pinched between said picture element electrode and said 3rd electrode, a back light arranged at said 1st substrate side, the 1st driver circuit that impresses a video signal to said picture element electrode, and the 2nd driver circuit that impresses driver voltage to an electrode of said stripe shape.

[0027]Other this inventions are the drive methods of a graphic display device which used a graphic display device of above-mentioned this invention, After rewriting a picture of said 2nd liquid crystal layer, it is a drive method of a graphic display device provided with a process of impressing voltage to the 1st liquid crystal layer corresponding to said part, and entering light of said back light into said 1st liquid crystal layer.

[0028]A lighting system other this inventions are characterized by that comprises the following.

The 1st substrate that has a matrix form electrode.

The 2nd substrate that has a common electrode.

A light modulation layer pinched between an electrode of said matrix form, and said common electrode.

[0029]Other this inventions are above-mentioned this inventions, wherein said light modulation layer is a polymers distribution liquid crystal layer or a TN liquid crystal layer.

[0030]The 1st substrate with which other this inventions have an electrode of stripe shape and the 2nd substrate that has a common electrode, A light modulation layer pinched between an electrode of said matrix form and said common electrode is provided, and width of an electrode of said stripe shape is narrow in the center section, and it is a lighting system characterized by a large thing by a vertical section.

[0031]The 1st substrate with which other this inventions have a matrix form electrode, What possesses a light modulation layer pinched between the 2nd substrate that has a common electrode, and an electrode of said matrix form and said common electrode, and a size of said matrix form electrode has in a center section of said 1st substrate is small, and a thing in a periphery is a lighting system characterized by a large thing.

[0032]In a lighting system which has two or more lighting fields, other this inventions are plural

fields and are lighting systems illuminating a liquid crystal display panel of one sheet by making said lighting field turn on or switch off individually.

[0033]A graphic display device other this inventions are characterized by that comprises the following.

A lighting system which has a lighting field of two or more stripe shape.

A liquid crystal display panel which has a pixel row of 1 for a lighting field of said stripe shape, the same number, or an integer.

[0034]A drive method of a graphic display device using a graphic display device of above-mentioned this invention other this inventions are characterized by that a drive method of a lighting system comprises the following.

A process of turning on a lighting field of the odd-numbered stripe shape in an odd number field.

A process of turning on a lighting field of the even-numbered stripe shape in an even number field.

[0035]A graphic display device other this inventions are characterized by that comprises the following.

A liquid crystal display panel which has the image display region divided into two or more fields.

A lighting system which has the lighting field divided into two or more fields.

[0036]A drive method of a graphic display device using a graphic display device of above-mentioned this invention other this inventions are characterized by that a drive method of a graphic display device comprises the following.

A process of turning on a lighting field located in the oddth in the 1st predetermined field.

A process of turning on a lighting field located in the eventh in said 1st field.

[0037]Other this inventions are the drive methods of a graphic display device which used a graphic display device of above-mentioned this invention, and are the drive methods of a graphic display device having a process of changing said lighting area size actively, with display image data.

[0038]Other this inventions are the drive methods of a graphic display device which used a graphic display device of above-mentioned this invention, and are the drive methods of a graphic display device provided with a process of generating two lighting fields at identical time.

[0039]A drive method of a graphic display device using a graphic display device of above-mentioned this invention other this inventions are characterized by that a drive method of a graphic display device comprises the following.

Image display state.

A process of performing a full black displaying condition by turns.

[0040]A graphic display device other this inventions are characterized by that comprises the following.

The 1st substrate with which a pixel was formed in matrix form.

The 2nd substrate with which a counterelectrode was formed.

A liquid crystal layer pinched between said 1st substrate and said 2nd substrate.

An opposite signal apply means which impresses a signal which makes a display screen a black display to said counterelectrode.

[0041]A graphic display device other this inventions are characterized by that comprises the

following.

The 1st substrate with which a pixel was formed in matrix form.

The 2nd substrate with which a counterelectrode of two or more stripe shape formed in the direction of a pixel row of said pixel was formed.

A liquid crystal layer pinched between said 1st substrate and the 2nd substrate.

[0042]A graphic display device other this inventions are characterized by that comprises the following.

A picture element electrode formed in matrix form.

The 1st substrate that has two or more stripe like electrodes formed in the direction of a pixel row of said picture element electrode.

The 2nd substrate with which a counterelectrode was formed.

A liquid crystal layer pinched between said 1st substrate and the 2nd substrate.

[0043]A picture element electrode in which other this inventions have been arranged at matrix form, and the 1st thin film transistor element that impresses a signal to said picture element electrode and the 2nd thin film transistor element, A source signal line arranged between said picture element electrodes, and the 1st gate signal line arranged between said picture element electrodes, The 2nd gate signal line arranged between said picture element electrodes, and a source driver which impresses a video signal to said source signal line, The 1st gate driver that impresses on-off voltage to the 1st gate signal line, The 2nd gate driver that impresses on-off voltage to the 2nd gate signal line is provided, A gate terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said 1st gate signal line, A source terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said source signal line, A drain terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said picture element electrode, A gate terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said 2nd gate signal line, It is a liquid crystal display panel, wherein a source terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said source signal line and a drain terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said picture element electrode.

[0044]A drive method of a video display panel using a liquid crystal display panel of above-mentioned this invention other this inventions are characterized by that a drive method of a liquid crystal display panel comprises the following.

A process of making said 2nd thin film transistor element into an ON state at a blanking period of a video signal.

A process of making said 1st thin film transistor element into an ON state during the data of a video signal.

[0045]A picture element electrode in which other this inventions have been arranged at matrix form, and the 1st thin film transistor element that impresses a signal to said picture element electrode and the 2nd thin film transistor element, A source signal line arranged between said picture element electrodes, and the 1st gate signal line arranged between said picture element electrodes, The 2nd gate signal line arranged between said picture element electrodes, and common signal lines arranged between said picture element electrodes, A source driver which impresses a video signal to said source signal line, and a reset driver which impresses a signal to said common signal lines, The 1st gate driver that impresses on-off voltage to said 1st gate signal line, The 2nd gate driver that impresses on-off voltage to said 2nd gate signal line is provided, A gate terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said 1st gate signal line, A source terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said source signal line, A

drain terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said picture element electrode, a gate terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said 2nd gate signal line, and a source terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said common signal lines, A drain terminal of said 2nd thin film transistor element is a liquid crystal display panel connecting to said picture element electrode.

[0046]A picture element electrode in which other this inventions have been arranged at matrix form, and the 1st thin film transistor element that impresses a signal to said picture element electrode and the 2nd thin film transistor element, A source signal line arranged between said picture element electrodes, and the 1st gate signal line arranged between said picture element electrodes, The 2nd gate signal line arranged between said picture element electrodes, and common signal lines arranged between said picture element electrodes, The 1st source driver that impresses a video signal to the 1st source signal line, The 2nd source driver that impresses a video signal to the 2nd source signal line, A reset driver which impresses a signal to common signal lines, and the 1st gate driver that impresses on-off voltage to the 1st gate signal line, The 2nd gate driver that impresses on-off voltage to the 2nd gate signal line is provided, A gate terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said 1st gate signal line, A source terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said 1st source signal line, a drain terminal of said 1st thin film transistor element is connected to said picture element electrode, and a gate terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said 2nd gate signal line, It is a liquid crystal display panel, wherein a source terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said 2nd source signal line and a drain terminal of said 2nd thin film transistor element is connected to said picture element electrode.

[0047]A graphic display device other this inventions are characterized by that comprises the following.

The 1st arithmetic processing means into which rise voltage and amplitude of a video signal which a video signal has, and which are impressed to a liquid crystal display panel based on at least one luminance data among average luminance of a screen, maximum luminance, and minimum luminance are changed.

The 2nd arithmetic processing means into which voltage which said video signal has, and which is impressed to a lighting system based on at least one luminance data among average luminance of a screen, maximum luminance, and minimum luminance is changed.

[0048]Other this inventions possess a viewing area and the 1st and 2nd SOSUDO ripe circuits formed in a periphery of said viewing area by polysilicon technology, It is an array substrate, wherein said viewing area uses amorphous silicon membrane as semiconductor membrane, a transistor element is formed, a periphery uses a polysilicon thin film as semiconductor membrane and a transistor element is formed.

[0049]A viewfinder other this inventions are characterized by that comprises the following.

Light generating means.

Integrator lens.

A polarized light conversion means which carries out polarization conversion of the light from said light generating means.

A magnifying lens expands a display image of a liquid crystal display panel and said liquid crystal display panel, and make it an observer catch sight of.

[0050]A video camera other this inventions are characterized by that comprises the following.

A graphic display device of above-mentioned this invention.

Imaging means.

[0051]A graphic display device other this inventions are characterized by that comprises the following.

Liquid crystal display panel.

A circular transparent member.

Optical coupling material which carries out optical coupling of said transparent member and the display screen of said liquid crystal display panel.

[0052]The 2nd substrate with which other this inventions have a reflector periodic as a lot for the 1st substrate and three pixels, A field which possessed a liquid crystal layer ****(ed) between a microlens array, and said 1st substrate and the 2nd substrate which have been arranged in said 1st substrates face and where said microlens array of said 1st substrate has been arranged, It is a liquid crystal display panel, wherein a field in which said pixel of said 2nd substrate was formed has countered.

[0053]It is a display, wherein other this inventions possess a liquid crystal display panel and a prism plate arranged in a light incidence face of said liquid crystal display panel, said prism plate inclines to a predetermined angle to a direction which intersects perpendicularly with a plane direction of said liquid crystal panel and an air gap is formed.

[0054]A lighting system other this inventions are characterized by that comprises the following.

The 1st transparent block that has a parabolic reflector.

The 2nd transparent block of the shape of a wedge arranged in a light emitting surface of said 1st transparent block.

A light emitting device arranged near the abbreviated focus of said transparent block.

[0055]A viewfinder other this inventions are characterized by that comprises the following.

A lighting system of above-mentioned this invention.

Liquid crystal display panel.

A magnifying lens expands a display image of said liquid crystal display panel, and make it an observer catch sight of.

[0056]A viewfinder other this inventions are characterized by that comprises the following.

Light emitting device.

The 1st transparent block that has an inclined part of a critical angle which carries out total internal reflection of the light from said light emitting device.

He would like to set and arrange few air gaps at said inclined part, and it is the rust-like 2nd transparent block.

A reflection type display panel arranged at the whole surface of said 1st transparent block.

[0057]Other this inventions possess a transparent block arranged in a light incidence face of a reflection type display panel and said reflection type display panel, and a light emitting device, and after carrying out total internal reflection of the light from said light emitting device in one aspect of said transparent block, it is a viewfinder entering into said display panel.

[0058]Other this inventions are program recording media characterized by reading being possible by computer which recorded a program and/or data for performing a function of all or a part of means [all or a part of] of lighting systems of above-mentioned this invention by computer.

[0059]Other this inventions are program recording media characterized by reading being possible by computer which recorded a program and/or data for performing a function of all or a part of means [all or a part of] of graphic display devices of above-mentioned this invention by computer.

[0060]Other this inventions are program recording media characterized by reading being possible by computer which recorded a program and/or data for performing operation of all or a part of processes [all or a part of] of drive methods of a graphic display device of above-mentioned this invention by computer.

[0061]. Other this inventions recorded a program and/or data for performing operation of all or a part of processes [all or a part of] of drive methods of a liquid crystal display panel of above-mentioned this invention by computer. It is a program recording medium characterized by reading being possible by computer.

[0062]In order that above lighting systems or displays of this invention may solve an animation Japanese quince etc., they take a synchronization for timing which rewrites voltage of each pixel of a display panel, and a drive circuit which drives a back light, and perform image display. A back light unit (lighting system) can be located in a line in parallel, and arranges two or more light guide plates.

[0063]White LED is attached to edge of a light guide plate. Construct and ** 3-4, and the light is made to switch on one by one, or every one of the white LED of this is made to turn on one by one. On the other hand, a position (voltage of a picture element electrode is rewritten) impressed to each pixel row of a liquid crystal display panel is also scanned. This scan and lighting of white LED take a synchronization. After a liquid crystal of a liquid crystal layer on a pixel which voltage was impressed by pixel and rewritten changes enough, it is made for a fluorescent tube to turn on LED of a light guide plate corresponding to the pixel row.

[0064]Thus, a synchronization is taken for lighting timing of LED, and timing of voltage impressed to a liquid crystal display panel. That is, change of a liquid crystal irradiates only a field which changed enough from a back light, and displays a pixel. On the other hand, time which wants to display a pixel arises. For this reason, a displaying condition of CRT and same displaying condition are realizable. Therefore, an animation Japanese quince is improved.

[0065]

[Embodiment of the Invention]In order that each drawing may draw an understanding easily in this specification, there are an abbreviation or/and a part which carried out scaling. For example, the cooling system (part) etc. are omitted in the projection type display of (drawing 59). The above thing is the same also to the following drawings. The part which attached the same number or the sign has a same or similar gestalt, material, a function, or operation.

[0066]Even if the contents in particular explained with each drawing do not have a notice, they can be combined with other examples. For example, the lighting system of (drawing 1) can be used for the display of (drawing 93), and the display which combined the display panel of (drawing 27) and the lighting-system device of (drawing 1) can be constituted. The lighting system of (drawing 1) is also employable as the video camera of (drawing 91), etc. The PBS871 grade of (drawing 99) can also be added to the display of (drawing 100). That is, the matter explained in each drawing and a specification about the display panel of this invention document, etc. can constitute the display etc. of the embodiment combined mutually, without explaining individually.

[0067]Thus, even if not illustrated in particular in the specification, the matter, contents, and specification which were indicated or explained in the specification and the drawing can be combined mutually, and can be indicated as a claim. It is because it is impossible to describe all the combination on specifications etc.

[0068]Therefore, the matter explained with the liquid crystal display panel is applicable to a viewfinder or a projection type display of this invention, etc. The matter explained with the lighting system is applicable to the direct viewing type of all the this inventions which use a lighting system, or a projected type display. It cannot be overemphasized that a drive method is

applicable to each display panel and a display timely. The light emitting device of this invention is used, and even if it is a viewfinder of a gap, etc., it can constitute. It cannot be overemphasized that the display panel manufactured using the manufacturing method of the display panel of this invention is employable as any display.

[0069] Hereafter, the display of this invention, etc. are explained one by one, referring to drawings etc. (Drawing 1) shows the top view of the lighting system 16 of this invention. The light guide plate (light guide member) 14 comprises organic resin or glass substrates, such as an acrylic resin and polycarbonate resin, etc.

[0070] Although the number of a light guide plate is influenced by the size of the display panel which is not illustrated directly arranged in drawing 1 in the light emitting surface of the back light 16, When the number of partitions is set to n (book) and the dip of the effective display area of the display panel 21 is set to H (cm), it is made to satisfy a following formula, since there is the necessity of dividing a display screen into 8 or more ****s preferably at least 3 ****s, and generally displaying it.

[0071]

$5 \text{ (cm)} \leq H/n \leq 20 \text{ (cm)}$ (expression 1)

It is $8 \text{ (cm)} \leq H/n \leq 15 \text{ (cm)}$ (expression 2) still more preferably.

It is made to satisfy *****.

[0072] In (drawing 1), although the light emitting device of white LED 11 grade is arranged to the edge part of the light guide plate 14, it may not limit to this, and a cylindrical fluorescent tube (not shown) may be arranged every light guide plate 14. Each light guide plate 14 may be made to turn on individually using EL backlight etc.

[0073] If H/n is too small, the light emitting device 11 or arc tubes will increase in number, and it will become a high cost. On the other hand, if H/n is too large, a display screen will become dark, and an animation Japanese quince becomes is hard to be improved.

[0074] When breadth of the effective display area of a display panel is set to W (cm), constituting so that a following formula may be satisfied is preferred.

[0075]

$0.07 \leq W/(H \cdot n) \leq 0.5$ (expression 3)

It is preferred to satisfy a following formula still more preferably.

[0076]

$0.10 \leq W/(H \cdot n) \leq 0.35$ (expression 4)

Although 11 sets to LED etc. and 141 is used as cylindrical arc tubes, such as a fluorescent tube, these may be reset mutually. For example, if LED 11 is formed in the shape of an linear array, it will become a fluorescent tube, and if the cylindrical arc tube 141 is shortened, it will become punctiform LED and approximation. That is, 11 is a punctiform light source and 141 is a cylindrical light source. In addition, a light source may be made into doughnut shape and may be made disc-like. It may be the surface light source, and outdoor daylight may be incorporated and light may be introduced into a light guide plate etc. The above thing to 11 and 141 are only properly used from the ease of explanation, and it may adopt whichever actually.

[0077] Although the fluorescent tube 141 has two, a hot cathode method and a cold cathode method, it is easy for the direction of a hot cathode method to modulate the light, and it is preferred. However, since there is danger of thermal run-away, it is necessary to monitor the current which flows into a fluorescent tube continuously, and to control an overcurrent protection. Even if it is a cold cathode tube, modulated light becomes easy by enclosing in a pipe what added 1 to 8% of hydrogen to the xenon. However, if hydrogen is put in, the tendency for lighting stage fright time to become late will come out. In that case, it is good to add 2 to 5% of argon gas.

[0078] The white LED 11 is attached to the end of the light guide plate 14 in (drawing 1). In Nichia

Chemical Industries, Ltd., white LED is making manufacture and a sale. As the white LED 11 is shown in the (figure 123 (a)), the heat sink 805 is attached to the back. This is because the efficiency of the white LED 11 is bad and generation of heat is large.

[0079]The current amount into which the temperature of itself will flow through it if white LED becomes high changes, and light emitting luminance changes. The heat sink 805 is effective as this measure. As for the white LED 11, it is preferred to perform a constant current drive. It is preferred to constitute so that the temperature of the white LED 11 may be detected and the current amount which flows into the white LED 11 may be controlled based on the detected data. Of course, LED11 may be turned on and off to pulse form.

[0080]Since the luminous efficiency of LED11 is bad, the great portion of supplied power serves as heat. This heat is transmitted to the parabolic board 805, and efficiently, in the air, it is emitted and it radiates heat.

[0081]Since an irregular color/brightness unevenness is among the lights emitted from the white LED 11, the diffusion sheet (diffusion board) 171 is arranged or formed in the outgoing radiation side. The resin board or opal glass containing diffusion particles in which the diffusion board 171 carried out frothed processing, such as a glass plate and titanium, corresponds. The diffusion sheet 171 (lighting series) which KIMOTO, Inc. has put on the market may be used.

[0082]Since an irregular color is lost with the diffusion board 171 and the area of the diffusion board 171 serves as a luminous region, an emission area can be freely set up by changing the size of the diffusion board 171. If a luminous region is enlarged with the diffusion board 171, although luminosity falls, it can illuminate light guide plate 14 grade uniformly. If a luminous region is made small, unevenness will occur somewhat, but luminosity becomes high. (Drawing 123 (b)) The diffusion boards 171 may be the adhesives 72a which added the dispersing agent in resin besides a tabular thing, in addition what laminated the fluorescent substance thickly may be sufficient as them (reference). It is because light scattering nature of a fluorescent substance is high. Optical pumping may be carried out with a fluorescent substance, and a color shift may be carried out. It is called the diffusion board 171 including these. Since directivity spreads and a diffused part can be illuminated to homogeneity to the periphery of a viewing area by forming hemispherical or cylindrical, it is preferred.

[0083]It is important to arrange, since an irregular color will arise in a display image, if this diffusion board 171 (diffusion sheet) does not exist. As for the color temperature of white LED, it is preferred to use the following [9000 (K)] more than 6500 K (K). As shown in the (figure 123 (b)), the adhesives 72a containing a dispersing agent function as optical coupling material (optical coupling).

[0084]The color temperature of the luminescent color is improvable by arranging or forming the colored filter 1231 in the optical outgoing radiation side of the white LED 11. When especially the light emitting device 11 is white LED, there is a zone out of which the light of a strong peak comes blue, and this peak has large variation for every LED. Therefore, the color temperature variation of the display image of the display panel 21 becomes large.

[0085]By arranging the colored filter 1231, variation in the color temperature of a display image can be lessened. When using white LED especially as the light emitting device 11, since there are many rates of blue glow, in accordance with the color of the light filter of the display panel 21, it is coped with preponderantly. The light emitted from LED11 is efficient, and the reflection film 51 is formed in the bottom of LED11, etc. so that it may emanate to a front face. The light emitted to the rear face is also reflected by the front face with this reflection film 51. Ag is used as the reflection film 51.

[0086]Between the light guide plate 14 and LED11, the optical coupling material (optical coupling materials) 126 is applied or arranged so that the light emitted from the white LED 11 may enter

into the light guide plate 14 efficiently. The optical coupling material 126 Gels, such as fluids, such as pure water, alcohol, a SARUCHIRUSAN methyl solution, and ethylene glycol, and silicon resin, Solids, such as an epoxy resin, phenol resin, and poly vinyl alcohol (PVA), are illustrated, and the thing of or more 1.44 1.55 or less range is illustrated mainly for a refractive index.

[0087]Not using colored filter 1231 grade, ** can also perform color temperature adjustment or reduction of color unevenness by making dispersing agents, such as impalpable powder of Ti, or a color, and a paints paint contain in the optical coupling material 126. Anything of an absorbed type and an interference pattern (dielectric multilayer) can use the colored filter 1231.

[0088]The white LED 11 can be transposed to LED of other single colors or a composite color. For example, it is LED11G of LED11R of the red (R) color luminescence, and the green (G) color luminescence, or LED11B of the blue (B) color luminescence. If LED of such a color is used, with a natural thing, the luminescent color of a lighting system turns into a single color etc., and a white display cannot be realized. However, when the display panel etc. which are used with a lighting system are monochrome, as a practical use, it is enough. Of course, it may be made white light by combining 11R, 11G, and 11B. even if it turns these on simultaneously -- the field -- the light may be made to switch on sequentially

[0089]The white LED 11 can be transposed to the firefly luminescence lamp of Luna series etc. which OPUTONIKUSU etc. manufacture and sell. That is, anything of not the thing to limit to LED but 11 is good at the light emitting device which can do *****. For example, a tungsten lamp, a krypton lamp, etc. may be used. Outdoor daylight may be condensed or an EL element may be used.

[0090]The contents explained with (Drawing 123) are effective also in the example of this invention. for example (drawing 98) (drawing 93) -- (drawing 92) (drawing 90) etc. -- a display is illustrated. Thus, the matter indicated on these specifications may be combined and used in the various examples.

[0091]As shown in (drawing 13), the white LED 11 may be constituted as one like LED array 12. the light emitting surface of LED11 -- a minute convex lens may be formed in the light emitting surface of arrangement or LED. In this case, the light emitted from the light emitting chip of LED11 is efficiently inputted into the light guide plate 14.

[0092]Although the light guide plate 14 was made into the board in the example of (drawing 1), the composition of not limiting to this and having piled up two or more sheets or boards, for example may be used. What hardened many optical fibers 71 with the adhesives 72, and was made into one as shown in (drawing 7) may be used. The light emitted from LED11 is inputted into the fiber 71. Light is got blocked in linear shape and the inside of the fiber 71 is spread in the transverse direction of (drawing 1).

[0093]A fluid etc. may be sufficient as the adhesives 72, and they may add an optical absorption thing in the adhesives 72. It may form with metal etc. Not using adhesives, ***** may be sufficient in the clad of the fiber 72. In addition, glass or the wire rod of resin, a bead, etc. can be used instead of an optical fiber. In addition, the existing refractive index anisotropy board, a sheet, a prism plate, etc. may be used. That is, as long as light is often transmitted to a transverse direction rather than a lengthwise direction, what kind of thing may be used. It may constitute so that scattered reflection of the reflection film may be formed and carried out to a light guide plate and a transverse direction may be made to spread light. Two or more holes may be made in a rear face, and it may constitute so that it may illuminate uniformly. What combined the board with minute stripe shape may be used.

[0094]Although it presupposed that fiber 72 grade is collectively formed in the oblong-like light guide plate 14 in (drawing 7), it may be tabular [it does not limit to this and 14a-14e of (drawing

1) were united with]. Embossing may be performed on the surface of the light guide plate 14, etc., detailed ** and a hole may be formed in them, or a minute mirror or an optical dispersing agent may be arranged or formed in them. Into a light guide plate, an optical dispersing agent may be added or add-in material for color correction may be added.

[0095]In (drawing 1), the light 18 emitted from the light emitting device 11 is reflected and transmitted with the light reflector 15 (a reflective sheet or a reflecting member, a reflection film) arranged between the light guide plates 14. The light reflector 15 is formed in the side and the rear face of the light guide plate 14.

[0096]The light 18 emitted from the light emitting device 11 illuminates the inside of each light guide plate 14. Therefore, if the light emitting devices 11a and 11f light up, only the light guide plate 14a will serve as an illuminating body. That is, it means arranging an oblong illuminating body (14) to two or more parallel by adopting the composition of (drawing 1). And if LED11 is made to turn on one by one, what is made to switch on the light or put out the light one by one with light guide plate 14a->14b->14c->14d->14e->14a (scan) will be made. A scanning order foreword may not be limited to one way, and the light may be switched on one by one from a top by the 1st frame, and may be made to switch on from the bottom with the 2nd following frame.

[0097]The light reflector 15 uses the thing or the tabular thing of film state. In order for these to vapor-deposit metal thin films, such as aluminum (aluminum), silver (Ag), titanium (Ti), and gold (Au), on a sheet or a board and to prevent oxidation of a metal thin film, the vacuum evaporation film which consists of inorganic materials, such as SiO₂, is formed in the surface of a metal thin film. It may laminate. A glossy paint may be used as the light reflector 15. In addition, the dielectric mirror which consists of dielectric multilayers may be adopted. What cut the metal plate which consists of aluminum etc. may be used.

[0098]However, this light reflector 15 may not be limited to what reflects light, and the thing of the character which carries out optical diffusion of the surface may be used. For example, what applied impalpable powder, such as opal glass, the sheet which applied the impalpable powder of oxidation Ti (titanium), or a board is illustrated. An optical dispersing agent may be applied to the circumference of the light reflector 15. Light reflector 15 self may be formed at the charge of an optical dispersing agent, or the surface of the light reflector 15 may be oxidized, and oxidation alumina may be formed (production).

[0099](Drawing 2) is a partial section of (drawing 1). In (drawing 2), it is the example which cut the board which consists of metal, formed the crevice 24, and formed in this crevice 24 the reflection film 15 which consists of aluminum etc. The light guide plate 14 is inserted in this crevice 24. A fluid or gel is poured into the crevice 24, and it remains as it is, and is good also as a light guide plate by making it use or harden.

[0100]The prism sheet 23 is arranged in the light emitting surface of the light guide plate 14. A prism sheet has a function which strengthens luminous intensity emitted from the light guide plate 14. That is, directivity is narrowed. 3M etc. are manufacturing and selling the prism sheet 23.

[0101]The diffusion sheet 22 is arranged in the light emitting surface of the prism plate 23. Unevenness of the prism plate 23 penetrates the display panel 21, and a diffusion sheet is kept from appearing. As this diffusion sheet 22, KIMOTO is manufacturing and selling as lighting series. The pitch of unevenness of the prism 23 shall be 1 mm or less 0.2 mm or more.

[0102]The concentricity of light is high near the light emitting device 11. Therefore, the luminosity near the light emitting device 11 becomes high, and serves as display unevenness. For this measure, with the lighting system of this invention, as shown in (drawing 3), the light diffusion part 31 is formed or arranged near the light emitting device 3.

[0103]As shown in (drawing 4), the light diffusion part 31 is circular, or comprises the square

optical diffusion dots 41. The optical diffusion dots 41 are formed on the diffusion sheet 22 arranged directly or independently on the surface of the light guide plate 14, etc.

[0104]The light diffusion part 31 is formed or arranged on the sheet 22 arranged between the surface of the light guide plate 14 or the display panel 21, and the light guide plate 14. The light diffusion part 31 has the function to decrease the light which diffuses an original light and reaches the display panel 21. In addition, what decreases the light which shades light directly with a metal membrane etc. and reaches the display panel 21 is contained. That is, brightness unevenness may be adjusted with dimming.

[0105]As the light diffusion part 31 is shown in (drawing 3), the neighborhood of LED11 forms small a circle or the position which formed greatly circularly and is separated from LED11. The composition of reducing light transmission or an optical rectilinear-propagation rate over the whole like smoked glass may be sufficient as the light diffusion part 31. The optical diffusion dots 41 make the place near LED11 small a distant place greatly. Thus, by forming the light diffusion part 31, the illumination light of the back light 16 becomes uniform over all the fields.

[0106]The neighborhood of light emitted from the surface of the light guide plate 14 of the light emitting device 11 increases, and a center section decreases. In order to cope with this technical problem, as shown in (drawing 5), by this invention, the optical diffusion member (optical diffusion dots) 51 is formed in the surface of the light guide plate 14. The optical diffusion member 51 may shade, as (drawing 4) also explained (reflection film).

[0107]In the example of (drawing 5 (a)), the punctiform optical diffusion member is formed or arranged in the light guide plate 14 grade. Enlarging area of the optical diffusion member of the center section of the light guide plate 14, a periphery (near LED) makes area small. When 51 is a reflection film, it is considered as this reverse. As shown in (drawing 5 (b)), the optical diffusion member 51 is good also as stripe shape. Enlarging area of the optical diffusion member of the center section of the light guide plate 14 also in this case, a periphery (near LED) makes area small. When 51 is a reflection film like (drawing 5 (a)), it is considered as this reverse. LED may be formed planate or luminance distribution which does not look visual may be given. A light-shielding film or a reflection film may be formed in the LED itself. Thickness distribution may be given to the fluorescent substance applied to LED.

[0108](Drawing 6 (a)) is not giving the reflex function to the light reflector 15. It uses as a case holding the mere light guide plate 14 and the light guide plate 14. The reflection film 61 vapor-deposits aluminum, Ag, etc. at the side and the rear face of the light guide plate 14, and is formed in them (reflection film 51). The reflection film 61 is directly formed in the light guide plate 14, and also it may stick on the light guide plate 14 aluminum (aluminum) or the reflective sheet which vapor-deposited silver (Ag). It may arrange between the light guide plate 14 and the case 15. 3M sells such a reflective sheet by the brand name of silver Lux.

[0109](Drawing 6 (b)) is the composition which made hollow the inside of the light guide plate 14 (centrum 62). Thus, the weight saving of the lighting system can be carried out by making hollow the inside of the light guide plate 14. In addition, a fluid or gel may be inserted in a centrum. Water or ethylene glucol is illustrated as these fluids or gel. Since specific gravity is smaller than resin, a fluid or the gel can attain the weight saving of a lighting system like the point. Of course, the centrum 62 may be filled up with ultraviolet curing resin etc. An optical dispersing agent etc. may be added to the centrum 62, or it may be filled up with an optical dispersing agent. The coloring matter etc. which absorb light may be added.

[0110]Sodium hydroxide etc. are added to the water or gel inserted in the center section 62, and PH is made or less [10.5 or more] into 12.5 still more preferably 13 or less [10 or more]. Even if these fluids leak and come out by what the water or gel inserted in this way is made into alkalinity for, oxidizing the reflection film 61 etc. decreases and it is stable. What is necessary is

just to add sodium hydroxide etc. in water or gel, in order to use alkalinity.

[0111]In (drawing 6), the case 14 is formed with a glass material, and also it may be formed with an acrylic resin and polycarbonate resin. In addition, acrylic and UV resin may be stiffened and it may form.

[0112]In the lighting system 16 of this invention, it is preferred to form a light reflector or a light absorption member in addition to an effective light emission region (invalid zone). 14 may be made into a liquid crystal layer and an optical outgoing radiation state or an optical diffusion state may be changed with impressed electromotive force.

[0113](Drawing 1) etc. -- a display without an animation Japanese quince can be constituted by combining the lighting system and the display panel 21 of this invention which are shown.

[0114]It is explained that the display panel 21 uses the liquid crystal display panel of an OCB mode (Optically compensated Bend Mode) in order to explain easily. However, liquid crystal display panels, such as other TN modes, can also be used. For example, it cannot be overemphasized that ASV mode, a ferroelectric liquid crystal, an antiferroelectricity liquid crystal, etc. which the OCB mode of a high speed response, the high-speed TN liquid crystal of Merck Co., or a sharp proposes may be used.

[0115]A polymers distribution liquid crystal (PDLC, PNLC, N-CAP), ECB (Electrically Controlled.) Birefringence mode, perpendicular orientation (VA:VerticallyAligned) mode, EOC (Electrically-induced Optical Compensation) mode, It cannot be overemphasized that an IPS mode, STN LCD, DAP mode, ASM (Axial Symmetric Micro-Cell) mode, etc. can be used. In addition, the guest host liquid crystal etc. which added the dichroic pigment to the cholesteric pneumatic phase transition type liquid crystal may be sufficient as what was compounded.

[0116]When the light modulation layer 226 of the display panel 21 is an OCB mode, it is necessary to impress a rectangle or the voltage of sine wave shape at the time immediately after powering on. The size of voltage has preferred ≈ 5 or more (V) thing to consider as ≈ 15 or less (V). As for the frequency of voltage, it is preferred that it takes below 100 (Hz) more than 40 (Hz).

[0117]The light emitting device 11 is made to turn on one by one, and the lighting system (making the light put out one by one) 16 is driven. In (drawing 8), 81 is an astigmatism light part (14 copies of light guide plates whose light emitting device 11 is not a lighted condition), and 82 is a lighting part (14 copies of light guide plates whose light emitting device 11 is a lighted condition).

[0118]As for the relation between area S1 of the astigmatism light part 81, and area S2 of the lighting part 82, in one lighting system, it is preferred to satisfy the relation of a following formula.

[0119]

$0.075 \leq S2/S1 \leq 1.6$ (expression 5)

It is preferred to satisfy the relation of a following formula still more preferably.

[0120]

$0.1 \leq S2/S1 \leq 0.8$ (expression 6)

An animation Japanese quince becomes small and can realize good animation display, so that the value of S2/S1 is small. However, if smaller than 0.075, a screen will become dark too much. On the other hand, an animation Japanese quince becomes large, so that the value of S2/S1 is large.

[0121]As shown in (drawing 8), the position of the lighting part 82 is moved one by one downward from on a screen. It is made to synchronize with this movement and the image display of a display panel is changed. Lighting of a back light is performed in consideration of the response of a liquid crystal. That is, after a liquid crystal fully becomes a target and transmissivity, the back light of the position is made to turn on.

[0122]If the environment (interior of a room) where a display panel is generally seen is bright, it is necessary to make a display screen bright. The lighting number of the light emitting device 11

is made to increase in that case. Brightly [a display screen], when bright in the interior of a room, an animation Japanese quince is not seen easily. On the other hand, an observer's eye will be attached, if environment (interior of a room) is dark and luminosity of a display screen will not be reduced. The lighting number of the light emitting device 11 is decreased in that case. When [that a display screen is dark and] dark in the interior of a room, an animation Japanese quince is seen easily. Since the period when a black indication of the display screen is given by decreasing the lighting number becomes long, an animation Japanese quince is improved.

[0123]Thus, it carries out manually using the remote controller which a user can use for changing the lighting number of the light emitting device 11 freely, or a change over switch, and also the intensity of outdoor daylight (ambient light) may be detected automatically with photosensor (not shown), and this detection result may perform automatically. A PIN photodiode, a photo transistor, and CdS are illustrated as photosensor.

[0124]When outdoor daylight is bright, many LED11 are turned on and a screen is made bright. It is the reverse when outdoor daylight is dark. according to the kind (a still picture, an animation, a movie) of display image, it is manual -- it is -- it may be made to change automatically

[0125]The following explains especially paying attention to the lighting part 82. The scan of a lighting part is performed in the direction of bottom-of-screen D from the screen upper part U so that it may understand also by (b) ->(c) ->(d) -> (a) of (drawing 8). The figure which looked at this state from the transverse direction is (drawing 9). In (drawing 9), it is the range which is in sight of an observer as a picture at time (time) with the range of A.

[0126]The liquid crystal layer 23b of the display panel 21 has period predetermined transmissivity of one frame with the voltage written in a pixel. Therefore, if the whole back light 16 is emitting light, it will become the front area area A (field in which the picture is in sight) of the display panel 21. However, in order not to switch on the light in part in the time which is a back light of this invention, area A serves as a limited range.

[0127]The liquid crystal display panel 21 redraws image data for every pixel row. In (drawing 9), S shows the point (a line, i.e., a pixel row) which is writing the picture in the display panel 9. The voltage (ON state voltage) which makes the gate signal line of an applicable line one [the thin film transistor 241 (TFT) as a switching element] is impressed, and writing in a picture means that voltage is written in the pixel connected to this gate signal line, when the display panel 21 is a liquid crystal display panel. The written-in voltage is held until it is written in the next (one frame or 1 field).

[0128]On a pixel, a liquid crystal does not serve as target transmissivity immediately, even if voltage is impressed to a pixel. A liquid crystal rises in a TN liquid crystal, and time is about 25 to 40 msec. In an OCB mode, it is 2 ~ 5msec. Since it is in this state (it is henceforth called a transmittance change state) where it rises and, as for time, transmissivity is changing, it is not preferred that the state where it is changing is in sight of the observer (user) of a display. If the state where transmissivity is changing is in sight, it will become a cause of an animation Japanese quince.

[0129]In this invention, the portion of this transmittance change state switches off a back light. A back light is made to turn on in the portion in the state (henceforth, transmissivity goal state) where transmissivity turned into target transmissivity thoroughly on the other hand. Therefore, an animation Japanese quince etc. do not occur but good image display can be realized. the method of that an animation Japanese quince is improved making it display it as an image display -> black display -> image display -> black display -- many -- it cannot be overemphasized that it has contributed.

[0130]In the state of (drawing 9 (a)), the back light of the range of the point S twist bottom A in which the picture is written in is on so that clearly [(drawing 9)]. Since the portion of this A is

just before voltage is written in, after voltage is impressed to a pixel, sufficient time has passed. Therefore, the portion of A is a transmissivity goal state.

[0131]Henceforth, \rightarrow (drawing 9 (a)) (drawing 9 (b)) \rightarrow (drawing 9 (c)) \rightarrow (drawing 9 (d)) \rightarrow (drawing 9 (a)) \rightarrow (drawing 9 (b)) profit Rika food ****. After voltage is impressed to a pixel and sufficient period passes, the back light 14 of the field of A turns all on. Therefore, a good picture can be displayed.

[0132]Although it used making the back light of the portion immediately under the point S turn on in (drawing 9) (portion of A), it does not limit to this. It means that a liquid crystal etc. make the portion of A turn on in the state of [the / similar] a transmissivity goal state. Therefore, which position may be used as long as it is after impressing voltage to a pixel and carrying out specified time elapse. The portion of A does not need to be continuing thoroughly and may be divided into two or more portions. The portion of A does not need to be continuing thoroughly and prescribed distance may comprise two or more portions which got used. No portions other than A may completely be in a putting-out-lights state. For example, 10% etc. may be sufficient as transmissivity.

[0133]The lighting cycle of the portion of A of a back light and the cycle (rewriting cycle) which rewrites the screen of the display panel 21 are coincided. Usually, in the case of a liquid crystal display panel, a cycle is 50 Hz or 60 Hz. However, if it is 50 Hz - 60 Hz, a display screen may be in a flicker state. At this time, a rewriting cycle has preferred not less than 70-Hz thing set to 180 Hz or less. Not less than 80-Hz the thing set to 150 Hz or less is especially preferred. In order to realize this cycle, the picture image data impressed to a liquid crystal display panel is digitized, and a memory is made to memorize it once. And time-axis conversion is performed and a picture is expressed as a target rewriting cycle.

[0134]With thus, the different direction characteristic in the state where the state where that a flicker occurs impressed positive voltage to the liquid crystal of a liquid crystal display panel, and negative voltage were impressed. Or by the gap with the lighting synchronization of a back light, and the rewriting synchronization of the liquid crystal display panel 21, it thinks for one half of the frequency of a rewriting cycle to appear. That is, if a rewriting cycle is 50 Hz and it is 25 Hz and 60 Hz, a 30-Hz ingredient will appear. What measured this relation is shown in (drawing 11). The graph of (drawing 11) makes the horizontal axis the frequency f . This frequency is made into one half of the frequency of a rewriting cycle. The vertical axis is made into the flicker luminous efficiency A_n when the display panel 21 is seen.

[0135]That is, rewrote the graph of (drawing 11) with the lighting cycle, and it coincided the cycle, and also it shows the time of changing these cycles (twice of the frequency f). The time of a flicker being most sensed large is standardized to 1.0.

[0136]It is sensed from the graph of (drawing 11) at the time of 10 Hz (a rewriting cycle is 20 Hz) that a flicker is the largest. However, a flicker decreases rapidly at about 30 Hz. It stops sensing a flicker mostly in 40 Hz. As for the rewriting cycle of a display panel, it is preferably more preferred than this result to be referred to as not less than 80 Hz not less than 70 Hz. It is perfect if referred to as not less than 90 Hz.

[0137]Maximum frequency is influenced by the processing speed of the drive circuit of a display panel. Probably, they are the 60-Hz limits where 180 Hz (three X) is technical of being 3 times many. Although 4X beyond it can also be realized on NTSC or a VGA level, cost -- a high-speed circuit component is needed -- becomes high. Probably, it should consider as 150 Hz or less of 75-Hz twice preferably. If low cost-ization is furthermore desired, it should consider as 100 Hz of twice (50 or 60 Hz), or 120 Hz or less. The twice of a drive usual [the ease of circuitry to] are preferred. That is, it will be set to $50 \text{ Hz} \times 2 = 100 \text{ Hz}$, $60 \text{ Hz} \times 2 = 120 \text{ Hz}$, or $75 \text{ Hz} \times 2 = 150 \text{ Hz}$ in many cases. From this, rewriting speed of the display panel should usually be made twice at the

time (at the time of the former) as many frequency as this.

[0138](Drawing 10) is an explanatory view of the drive circuit of the display of this invention. The gate driver 101 which impresses ON state voltage to a gate signal line one by one, and the source driver 102 which impresses a video signal to a source signal line are loaded into the display panel 21. This driver 101,102 is controlled by the driver controller 103. That is, the rewriting cycle of the display panel 21 is controlled by this driver controller 103.

[0139]On the other hand, LED array 12 attached to the end of the back light 16 is connected to LED driver 104. LED driver 104 is controlled by the back light controller 105. Therefore, the lighting cycle of a back light is controlled by the back light controller 105.

[0140]The back light controller 105 and the driver controller 103 take a synchronization by the video signal processing circuit 106, and are controlled. Therefore, a rewriting cycle and a lighting cycle are synchronized.

[0141]By synchronizing as mentioned above, a good picture without an animation Japanese quince is displayed on the image display region 107 of the display panel 21. However, a picture may be a still picture. For example, the display panel of a personal computer mainly displays a still picture. If the above-mentioned drive method is enforced in the case of a still picture, a line flicker will be displayed as the damage. The line flicker generated with a still picture degrades image quality. It is because it is hard coming to see on a screen.

[0142]When displaying a still picture, when using the display of this invention as a monitor of a personal computer, the back light controller 105 is controlled and it is set in a still picture display mode, for example.

[0143]This still picture display mode is the method of performing a rewriting cycle and a lighting cycle which were explained by (drawing 9) without taking a synchronization. Of course, although it is very good in a synchronization, the lighting cycle of the back light 16 is more than doubled as compared with the cycle which rewrites the display panel 21. However, they may be 6 or more times. Generally the lighting cycle of LED is rewritten and it is made quicker than a cycle. Twelve or less times of a rewriting cycle 1.5 or more-time are used preferably. It takes still more preferably for 6 or less times more than twice.

[0144]Under the present circumstances, the rate of the lighting part 82 at the time of the animation display explained by (drawing 8) and the astigmatism light part 81 is made the same. When it was made to change and switches to a still picture display mode from animation display mode, it is for the luminosity of a screen to change. However, when the lighting cycle of LED is changed, it is preferred to provide the user switch or user BORIUMU which makes the amount of force current to LED tune finely by the time etc. which lighting of LED takes, since the luminosity of a screen may change. The luminance change when it switches to a still picture display mode is beforehand measured from animation display mode, and it may constitute so that it can set up automatically, when a display mode is switched. These are easily realizable with the software of the microcomputer built in a display.

[0145]If a lighting cycle is made quick, it will not be recognized from an observer that the back light 16 is carrying out blink operation. And since the rewriting cycle of a display screen and the synchronization are not taken, there is no generating of a line flicker. If an animation is displayed in this state, naturally an animation Japanese quince etc. will occur. However, since it is the display of a still picture, it is satisfactory. In a synchronization, at all, if the blinking period of a back light is made high-speed, vision (consciousness) of the generating of a flicker will not be carried out.

[0146]As for the still picture display mode previously explained to be animation display mode like (drawing 9), it is preferred to constitute so that it can switch with the user switch 108. By calculating inter-frame image data, in an animation display state or a still picture displaying

condition. Or it may judge automatically whether it is more suitable whether it is more suitable to set it in animation display state mode, and to set it in still picture displaying condition mode, and it may constitute so that a microcomputer (not shown) etc. may switch the switch 108. Detection of being animation display is established as ID art (moving image area detection art), such as extended definition television television.

[0147]When beyond fixed time does not use a display, it may set up reduce screen intensity. What is necessary is just to lessen area of the lighting part 82 shown in (drawing 8), in order to reduce screen intensity. This is easily realizable by decreasing the lighting number of the light emitting device 11. This control is also easily realizable by using the timer circuit of a microcomputer. It is desirable, when not carrying out fixed time use of the personal computer etc. which connected the display panel, and the power supply of the back light 16 is turned off automatically or it is made to dim.

[0148]The example of (drawing 1) attached the light emitting device 11 to the both ends of the light guide plate 14. However, as shown in (drawing 12) instead of what is limited to this composition, the light emitting device 11 may be arranged at one end of the light guide plate 14. In this case, it is mutually good for the opposite side of the light guide plate 14 like the relation between 11a and 11d of (drawing 12) to arrange the light emitting device 11. It is for controlling generating of the luminance distribution of the right and left of the lighting system 16.

[0149]In the composition of (drawing 12), the $\lambda/4$ board ($\lambda/4$ film) 121 is attached to the opposite end of the light guide plate 14 with which the light emitting device 11 is not attached. The reflection film 51b is formed or arranged in the rear face of $\lambda/4$ board. $\lambda/4$ is the dominant wavelength (nm) or the intensity center wavelength (nm) which the light emitting device 11 generates. For example, it is $\lambda = 550$ nm. Therefore, the film which has the phase contrast of abbreviated $1/4$ of the wavelength λ of a chief ray or the phase contrast of the neighborhood is meant in $\lambda/4$.

[0150]It is reflected with the reflection film 51b, and the light which entered into the $\lambda/4$ board 121 is again emitted from $\lambda/4$ board, and enters into the light guide plate 14. Under the present circumstances, the phase of incident light rotates 90 degrees (DEG.). That is, P polarization changes to S polarization and S polarization changes to P polarization. The polarizing plate used for a display panel may use a reflective type thing. This type reflects the polarization component which is not penetrated.

[0151]When using the display panel of a polarization method for the front face of the lighting system of this invention, only one polarization of P polarization or S polarization is used. By arranging the $\lambda/4$ board 121 made to rotate polarization like (drawing 12), the role of the polarization component which penetrates the display panel 21 increases. Therefore, a bright display is realizable. A part of polarization component which does not pass the polarizing plate of a display panel is reflected, and this is considered for returning again in the light guide plate 14.

[0152]Of course, although explained later, the polarization beam splitter (henceforth referred to as PBS) 871 as shown in (drawing 99) may be arranged to the light emitting surface of the light emitting device 11. Only one polarization component of P polarization or S polarization enters into the light guide plate 14, the $\lambda/4$ board 121 acts each other, efficiency for light utilization improves, and image display becomes good.

[0153]The white LED (lightemitting diode) 11 as the light emitting device 11 sells that by which Nichia Chemical Industries, Ltd. applied the fluorescent substance of a YAG (yttrium aluminum garnet) system to the chip surface of GaN system blue LED. In addition, Sumitomo Electrical engineering is developing the white LED which provided the layer which emits light in yellow in the element of the blue LED manufactured using ZnSe material.

[0154]not the thing limited to white LED as a light emitting device but the field -- what is

necessary is just to use one or more LED for LED of R, G, and B luminescence, when displaying a picture sequentially LED of R, G, and B -- high density -- or -- arranging in parallel and synchronizing these three LED with the display of a display panel -- the field -- the composition made to turn on sequentially may be used. In this case, it is preferred to arrange an optical diffusion board to the optical outgoing radiation side of LED. Generating of color unevenness is lost by crawling on an optical diffusion board and being located. Trichromatic LED of R, G, and B is made to emit light simultaneously, and white light may be formed.

[0155]what is limited to this although the above example was the composition of having a light reflector (or gobo 15) which divides between the light guide plates 14 -- it is not (drawing 13) -- the thing using the light guide plate 14 of one sheet may be used so that it may be shown. Of course, it cannot be overemphasized that the shade part 15 may be formed.

[0156]LED array 12 is arranged or formed in the both ends of the light guide plate 14 in (drawing 13). As for LED array 12, the LED element is formed in continuous state. As for this LED element, a lighting position is scanned by a LED driver. The lighting part A moves to an arrow direction smoothly by this scan. This composition can also realize the method of presentation of (drawing 9). However, in (drawing 13), since there is no light reflector 15, about 12 LED element is surely bright, and a center section becomes dark.

[0157]In order to cope with this technical problem, the optical diffusion dots 41 shown in (drawing 4) are formed or arranged, and as shown in (drawing 5), the center section of the light guide plate 14 and a periphery are changed in the area of the reflection film 51 or an optical diffusion member.

[0158]In (drawing 13), if LED11 is made into two or more groups and the light is switched on, the drive method of the same back light 16 as (drawing 1) is realizable. As (drawing 13) explained, each LED11 is scanned sequentially, if the method of showing this scanning period for taking the picture rewriting cycle of the display panel 21 and a synchronization (drawing 9) is adopted, vision of the pause of lighting of the light guide plate 14 is not carried out, but it can realize good image display. LED array 12 is not limited white and LED of R, G, and B could be formed in array form. In addition, the light filter of R, G, and B could be added to the white light emitting device.

[0159]Although the above example illuminates a light guide plate using white LE11, it cannot limit to this, and as shown in (drawing 16), the cylindrical fluorescent tube 141 can also be adopted. In addition, the minute fluorescent lamp of Northeast Electron, the fluorescent lamp of the Luna series of OPUTONIKUSU, Inc., the fluorescent light emitting device of Futaba Electron or the neon bulb of Matsushita Electric Works, Ltd., etc. may be used as the light emitting device 11. In addition, the light from discharge lamps, such as a metal halide lamp and a halogen lamp, is drawn with an optical fiber, and it is good also considering this as a light emitting device (part), and good also considering outdoor daylight, such as sunlight, as a light emitting device (part).

[0160]In (drawing 16 (a)), it is the example of composition which used the two fluorescent tubes 141. The fluorescent tubes 141a and 141b are made to turn on by turns. (Drawing 14 (b)) is the example of composition which used the four fluorescent tubes 141. The fluorescent lamp as the light emitting device 11 is made to turn on one by one with 141a->141b->141c->141d->141a->. The light is made to switch on by turns in the group of 141a and 141b, and a group with 141c and 141d. The light may be made to switch on by turns as other lighting methods in the group of 141a and 141c, and the group of 141b and 141d. It is applicable to the example of the above matter (drawing 13 (drawing 12 (drawing 6 (drawing 1))))), etc.

[0161]Composition of being above (drawing 16) can also realize the lighting method of (drawing 8). However, (drawing 16 (a)) is two division and (drawing 8 (b)) is quadrisection. By increasing the number of partitions, the lighting method nearer to a scanning state is realizable. I hope that there is nothing, although the gobo 15 is arranged by (drawing 16). However, since the luminosity

of a display screen will fall relatively if the number of partitions increases, the electric energy temporarily supplied to each light emitting device increases.

[0162]What is necessary is just to constitute like (drawing 14), in order to realize the back light 16 of a scanning mode as shown in (drawing 13) using the fluorescent tube 141.

[0163]As for the fluorescent tube 141, it is more preferred than a cold cathode method to use a hot cathode method. This is because it is easy to adjust the luminosity of a fluorescent tube. By adjusting the luminosity of the fluorescent tube 141, the luminosity of the back light 16 can be freely controlled now. For example, the luminosity of outdoor daylight is detected and the luminosity of the back light 16 can be changed.

[0164]Some light guide plates can be set by the image contents of the display panel 21, and the strength of a luminosity can be attached. For example, in (drawing 1), when the picture of the display panel 21 (not shown) applicable to a light guide plates [14c and 14d] position is bright, it is made brighter than a light guide plate besides the light guide plates 14c and 14d. This is the same also in LED11.

[0165]The fluorescent tube 141 is connected with the pulse motor or DC motor 143 in (drawing 14). The fluorescent tube 141 is constituted so that it can rotate by the motor 143 by setting the axis 143 as a center. The fluorescent tube 141 is arranged at the edge part of the light guide plate 14.

[0166]As the fluorescent tube 14 is shown in (drawing 15), the light-shielding film 146 is formed in the surface. The light emitting part 145 is formed in the shape of a license. The light reflector 144 with which the reflection film which consists of Ag or aluminum was formed in the side else [by which the light guide plate 14 has been arranged] is arranged, and efficiently, the light emitted from the light emitting part 145 is constituted so that it can enter into the light guide plate 14.

[0167]The fluorescent tube 141 rotates by the motor 143. Rotation takes the rewriting timing of a display panel, and a synchronization. Whenever the fluorescent tube 141 rotates one time, the light emitting part 145 moves it to the right from the left of space. Therefore, as shown in (drawing 13), the lighting part 82 (A) can be moved to a sliding direction.

[0168]In (drawing 14), although the fluorescent tube 141 is rotated, it does not limit to this, and the fluorescent tube 141 is made immobilization, may arrange the cylinder which has the light emitting part 145 in that peripheral part, and may rotate this tube by the motor 143. Light filters, such as red (R) green (G) blue (B), are formed in the emitting part 145, and it can realize that it is the same with having scanned the light-emitting position of R, G, and B as shown in the (figure 118 (b)). A scan time can be made quick by making revolving speed of the fluorescent tube 146 high.

[0169]in addition -- etc. (drawing 16 (drawing 14)) etc. -- **** -- although the fluorescent tube 141 is arranged to a single tier at the edge part of the light guide plate 14, it may not limit to this, and as shown in (Drawing 122), two or more fluorescent tubes 141 may be arranged. This is applicable also to LED11 grade.

[0170]In the (figure 122 (a)), the three fluorescent tubes 141 are arranged to the edge part of the light guide plate 14. The fluorescent tube 141R is a fluorescent tube of red light, and the fluorescent tube 141G is a fluorescent tube of green emission. The fluorescent tube 141B is a fluorescent tube of blue light. It is surrounded in the case 1221 of the fluorescent tube 141.

[0171]The reflection film 51 which consists of aluminum or Ag is formed in the circular side of the case 1221. As shown in the (figure 122 (b)), the light scattering resin 171 may be formed between the reflection film 51 and the fluorescent tube 141. Thus, by forming the reflection film 51 and the light scattering resin 171 in the case 1221, the light emitted from the fluorescent tube 141 is mixed good, and is introduced into the light guide plate 14 (input).

[0172](-- in Drawing 122 (a)) -- the fluorescent tubes 141R, 141G, and 141B -- the field --

sequential -- one by one -- or the light may be made to switch on by turns -- it may carry out and 3 or 2 may be made to turn on simultaneously. If three are switched on simultaneously, red and the green and blue luminescent color will be mixed and it will become white. If two are simultaneous, it will become primary color neutral colors. If the strength of each fluorescent tube 141 is changed, the color temperature of the light inputted into the light guide plate 14 is controllable (adjustment). The fluorescent tube 141 may not be limited to three, and as shown in the (figure 122 (b)), four or more may be sufficient as it. It cannot be overemphasized that two may be sufficient.

[0173]The luminescent color may not be limited to R, G, and B, and other colors like cyanogen, yellow, and magenta may be sufficient as it. White may be sufficient as the luminescent color of two or more fluorescent tubes 141. When two or more are white, the surface brightness of the light guide plate 14 can be changed by changing the lighting number of a fluorescent tube. As shown in the (figure 122 (b)), the fluorescent tube 141 may be arranged to the both ends of the light guide plate 14.

[0174]In the (figure 122 (b)), white (W) luminescence of the fluorescent tube 141W is carried out. Therefore, when a display panel possesses a light filter, the fluorescent tube 141W is made to turn on and off, when a display is constituted combining the lighting system and display panel of this invention. the case where a display panel is monochrome -- a gear tooth and the fluorescent tubes 141R, 141G, and 141B -- the field -- it can turn on and off sequentially and a colored presentation can be performed.

[0175]Although the above example has arranged the fluorescent tube 141 to the end part or both ends of a light guide plate, it may not limit to this, and as shown in (Drawing 121), a fluorescent tube may be arranged at each end. Although (Drawing 121) presupposed that every one fluorescent tube each which performs luminescence of R, G, B, and W is used, it does not limit to this and all four are good also as W luminescence. It is good also considering G luminescence, R, and B as every one in two.

[0176]Although the above example was an example using the fluorescent tube which performs R, G, B, and W luminescence, it may not limit to this, and as shown in (Drawing 117), LED11 of R, G, and B luminescence may be arranged to each light guide plate 14. As shown in the (figure 118 (a)), LED11 of R, G, B, and W luminescence may be used. As shown in (Drawing 118), multicolor LED11, such as R, G, B or R, G, B, and W, may be formed or arranged to array form at (drawing 13) and the appearance.

[0177]It may be intermingled and other light emitting devices, such as LED elements, such as R, G, B, and W, a fluorescent tube, or an EL element, may be used. For example, the composition that perform local lighting by a LED element and a fluorescent tube performs whole lighting may be used. For example, the composition which arranges a fluorescent tube to the edge part of the light guide plate 14, distributes the 14th page of a light guide plate, and arranges a LED element, and the composition which arranges EL backlight (not shown) at the rear face of the light guide plate 14, and arranges a LED element between organicity or inorganic EL backlight, and a light guide plate are illustrated.

[0178]The above was the composition of having used light emitting device 11, 141 grade for light guide plate 14 grade, and entering light. However, the composition of turning on or switching off the portion of the light guide plate 14 is realizable with other methods. For example, the method (EL backlight) by EL (electroluminescence) is illustrated. It is the composition which carries out this instead of the light guide plate 14 of (drawing 1) with a back light using two or more ELs. By making EL (14a-14e are considered) turn on one by one, the lighted condition of (drawing 8) is realizable. That is, a back light is a concept also including accident luminescence types, such as EL. A plane fluorescent lamp etc. are illustrated as another self-luminescence type thing. The

fluorescent display which Futaba Electron is manufacturing may be sufficient as FED etc. In addition, the back light of a light storage mold (for example, fluorescent paint), etc. may be used. This is also a self-luminescence type.

[0179]It cannot be overemphasized that similar application also of the composition [composition / (drawing 17) / using a self-luminescence type thing] can be carried out.

[0180]The above example is the composition which arranges or formed the light emitting device 11 in the end of the light guide plate 14. The composition of (drawing 17) is composition which has arranged the light emitting device 11 at the rear face of the light guide plate 14. (Drawing 17 (b)) is a sectional view in aa' line of (drawing 17 (a)).

[0181]The hole which inserts LED11 is formed in the rear face of the light guide plate 14. LED11 is constituted so that it will not escape, once it is inserted by the projection 181 formed in a part of hole and is inserted, as shown in (drawing 18).

[0182]The terminal electrode 173 of LED11 and the electrode pattern 172 formed in the rear face of the light guide plate 14 are connected by the Honda line 182. The electrode pattern 172 is formed by aluminum or Ag. Therefore, it functions also as a reflection film arranged at the rear face of the light guide plate 14. therefore, the whole surface of the rear face of the light guide plate 14 -- and it is formed so that there may be no crevice as much as possible. Current is supplied to LED11 with these electrode patterns 172a (anode) and 172b (negative electrode). Low resistance-ization can also be desired by enlarging the electrode pattern 172. As for the surface of the electrode pattern 172, it is desirable to form insulator layers (antioxidant film), such as surface SiO₂, in order to prevent oxidation.

[0183]The electrode pattern 172 may be formed with transparent materials (ITO etc.). In this case, as shown in (drawing 17 (b)), the reflective sheet 15 is arranged at the rear face of the light guide plate 14. A LED tip may be directly formed in the light guide plate 14, or it may mount (loading). The antireflection film which consists of interference films (a monolayer, a multilayer) may be formed in the rear face of ITO. A lens may be formed in the light emitting surface of LED11, and a condensing function may be given.

[0184]The light emitting device 11 inputs light into the light guide plate 14 via the optical dispersing agent 171. The color unevenness of the light emitting device 11 is lost by this optical dispersing agent 171, and uniform lighting can be performed. It cannot be overemphasized that the composition of (Drawing 123) is applicable.

[0185]a light emitting device -- every line -- or the light is made to switch on every two or more lines For example, lighting of the light emitting device 11a of the range of A of (drawing 17) will switch on the light emitting device 11b of the range of B next. Henceforth, the light emitting device is made to turn on one by one. The method of presentation (lighting method) of driving in this way (drawing 9 (drawing 8)) is realizable.

[0186]The diffusion sheet 22 (diffusion member) is formed or arranged in the light emitting surface of the light guide plate 14. Since luminosity becomes high, especially the neighborhood of the light emitting device 11 forms the light diffusion part 31, as shown in (drawing 19). The light diffusion part 31 is formed on direct or the sheet 22 on the light guide plate 14. An optical diffusion may be given to sheet 22 self. The light diffusion part 31 for diffusing light further may be formed on the light diffusing sheet 22.

[0187]What is necessary is just to arrange one sheet or two or more sheets for the prism sheet 23 or a prism plate in the light emitting surface of the sheet 22. Prism may be directly formed in the light guide plate 14 like (drawing 2). By using the prism sheet 23, the directivity of the emitted light from the light guide plate 14 becomes narrow, and the rise in luminosity of the display image of the display panel 21 can be carried out.

[0188]It is considered as the method of making the directivity of the light from the lighting

system 16 narrowly, and carrying out the rise in luminosity of the display of a display panel, and as shown in (Drawing 111), the method of using the microlens array (micro lens sheet) 1112 is also illustrated.

[0189]Minute unevenness (micro lens 186) is formed so that the microlens array 1112 may have periodic refractive index distribution. The micro lens 186 can be formed also by the ion exchange technique which Japanese Sheet glass is manufacturing.

[0190]In this case, the surface of the microlens array 1112 becomes planate. The thing using the La Stampa art may be used like OMRON Corp. or Ricoh Co., Ltd. In addition, there are a diffraction grating etc. as composition which has periodic refractive index distribution. Since these can also generate the strength of light spatially, this can also use them.

[0191]The microlens array 183 may be formed or produced rolling a resin sheet or by carrying out press working of sheet metal. It is good for the surface of the microlens array 1112 to form an antireflection film.

[0192]It is preferred by arranging a microlens array (micro lens sheet) to the light emitting surface of the light guide plate 14, and carrying out eccentricity of the focus of a micro lens to give directivity. In this case, a hole is formed near the focus of a micro lens and the light from light emitting device 11 grade is made to be emitted from this hole.

[0193]Although (drawing 19) is an example which has arranged the LED11 grade of one color to matrix form, it may arrange or form the multicolor light emitting device 11 in one matrix part like (drawing 20).

[0194]In (drawing 20), red (11G), green (11G), blue (11B), and two LED11 [white (11W)] are arranged. (Drawing 122) etc. -- the case where the display panel 21 of monochrome is used as explained -- the field -- by driving sequentially, When using the display panel 21 which can realize a colored presentation and possesses a light filter, a colored presentation can be realized by making LED11 [white] turn on. The color temperature of the luminescent color of the light guide plate 14 can be adjusted freely.

[0195]The white light on appearance may be generated not the thing to limit to a field sequential system but by making LED of R, G, and B turn on for a short time one by one very much. Of course, lighting may always be sufficient.

[0196]Although divided into the matrix form of the rectangular head with the gobo (light reflector) 15 in (drawing 20), it may not limit to this, and as shown in (drawing 21), it may divide into other shape, such as a hexagon. The distance from the central part of each matrix to a periphery becomes uniform, and it is hard to generate brightness unevenness by using the shape of a hexagon, etc. A gobo is not formed or arranged and it cannot be overemphasized that ** is also good.

[0197]The above example was composition which has arranged the LED11 grade at the rear face of the light guide plate 14. As shown in (Drawing 112), the fluorescent tube 141 may also be embedded at the light guide plate 14. As shown in the (figure 113 (a)) as composition embedded at the light guide plate 14, the hole 1131 is formed in the light guide plate 14, and the composition which inserts the fluorescent tube 141 in this hole 1131 is illustrated.

[0198]It is preferred that the fluorescent tube 141 is filled up with the optical dispersing agent 171, adhesives, or the optical coupling material 126 for the purpose of improvement in efficiency for light utilization for the purpose of color unevenness amendment for the purpose of immobilization in the hole 1131 or it is the brightness unevenness of the fluorescent tube 141. This is the same also about the (figure 113 (b) and (c)).

[0199]The (figure 113 (b)) is the composition of having used two or more light guide plates (14a, 14b, 14c). The hollow (1131) is formed in the end of the light guide plate 14. The light reflector 15 is arranged in the rear face of the light guide plate 14. By constituting in this way, a large-sized

back light can be manufactured easily. The gobo 15 may be formed or arranged between each light guide plate 14.

[0200]The (figure 113 (c)) is the composition which formed the light reflector 51 in the end of each light guide plate 14. According to this composition, the light which the fluorescent tube 141b emitted illuminates only the light guide plate 14b, for example. Therefore, it can make it possible to perform lightness adjustment for each light guide plate 14 individually.

[0201]Illustrated as if it set, it formed the hole 1131 in the light guide plate 14 and it had arranged one fluorescent tube in this hole 1131, but (Drawing 112 Drawing 113). The fluorescent tube of the luminescent color, such as R, G, B, and W, may be arranged not in the thing to limit to this but in the one hole 1131, and the fluorescent tube of two or more same colors may be arranged in the one hole 1131. In (Drawing 112), it cannot be overemphasized that it is [fluorescent tube / 141a] good also considering G luminescence and 141c as B luminescence in R luminescence and 141b. As for the arrangement problem of the fluorescent tube 141, similar application of the relation of (expression 1) (expression 4) is carried out. LED, a fluorescent tube, etc. may intermingle for them and use two or more light emitting devices.

[0202]The light guide plate 14 may use what is not limited to a transparent color, and could use what was colored R color and B color, and added the dispersing agent in the light guide plate 14. As for the cycle (formed pitch Pr of Yamagata) of unevenness of the prism sheet 22, it is preferred to satisfy the following conditions from the relation of moire.

[0203]If formed pitch Pr of Yamagata and formed pitch Pd of the pixel of the display panel 21 serve as a specific relation, generating of moire will become intense.

[0204]When the picture element pitch of a display panel is made into Pd about moire, the pitch P of the moire to generate is $1/P = n/Pd \cdot 1/Pr$ (expression 7).

It can express. It is $Pr/Pd = 2/(2n+1)$ that the maximum moire pitch serves as the minimum (expression 8).

It is at the ** time, and the modulation factor of moire becomes small, so that n is large. Therefore, it is good to decide Pr/Pd to fill (the expression 8). If it is not less than 80% 120% or less of range of the value (it determined) calculated with (the expression 8), it is enough practically. First, what is necessary is just to determine n.

[0205]The display panel 21 can use various things. As (drawing 9) explained, when making animation display good, it is good for an OCB mode or deltan to use an ultra high-speed large TN mode, antiferroelectric liquid crystal mode, and strong dielectric liquid crystal mode. When using a display panel also as a reflection type, it is good to use polymers distribution liquid crystal mode, ECB mode, TN liquid crystal mode, and the STN LCD mode.

[0206]Hereafter, the display etc. which were combined with the display panel of this invention and the lighting system of this invention are explained. (Drawing 22) is an explanatory view of the display panel of this invention.

[0207]The counterelectrode 225 is formed in the counter substrate 222. Since there is no necessity when it is in IPS (In Plane Switching) mode which Hitachi etc. developed, it is not necessary to form the counterelectrode 225.

[0208]On the other hand, the thin film transistor as a switching element (not shown), the picture element electrode 230 as a pixel, and the signal wire 228 grade are formed in the array substrate 221.

[0209]A liquid crystal layer is made to pinch between the counter substrate 222 and the array substrate 221. As the liquid crystal layer 226, a TN liquid crystal, STN LCD, a strong dielectric liquid crystal, an antiferroelectric liquid crystal, a guest host liquid crystal, an OCB liquid crystal, a smectic liquid crystal, cholesteric liquid crystal, and a polymers distribution liquid crystal (it is henceforth called PD liquid crystal) are used. When not making animation display in particular

important, it is preferred to use PD liquid crystal from a viewpoint of efficiency for light utilization.

[0210]As a PD liquid crystal material, a pneumatic liquid crystal, a smectic liquid crystal, and cholesteric liquid crystal may be the mixtures which it was desirable, and were single or also contained substances other than two or more kinds of liquid crystallinity compounds and liquid crystallinity compounds.

[0211]The pneumatic liquid crystal of a comparatively large cyano-biphenyls system of the difference of extraordinary-index n_e among the liquid crystal materials described previously, and Tsunemitsu refractive-index n_0 , Or it is [that the pneumatic liquid crystal of a tolan series stable to aging and the Krol system is preferred, and the pneumatic liquid crystal of a scattering characteristic of a tolan series is good, and it is hard to produce aging especially] the most desirable.

[0212]Polymer transparent as a resin material is preferred, and uses photo-curing type resin from points, such as an ease of a manufacturing process, and separation with a liquid crystal phase, as polymer. The acrylic monomer which ultraviolet curing nature acrylic resin is illustrated as a concrete example, and carries out polymerization curing especially by UV irradiation, and the thing containing acrylic oligomer are preferred. A scattering characteristic can produce the good PD liquid crystal layer 226, and does not produce aging easily, either, and the photoresist acrylic resin which has a fluorine group especially has it. [preferred]

[0213]what, as for said liquid crystal material, Tsunemitsu refractive-index n_0 uses the thing of 1.49 to 1.54 for -- this -- better -- Tsunemitsu refractive-index n_0 uses the thing of 1.50 to 1.53 also in ** -- this -- better -- **. It is preferred that refractive index difference $n_0 - n$ uses or more 0.20 0.30 or less thing. If n_0 and n become large, a heatproof and lightfastness will worsen. If n_0 and n are small, a heatproof and lightfastness will become good, but a scattering characteristic becomes low and display contrast becomes less enough.

[0214]From the above thing and the result of examination, as a component of the liquid crystal material of PD liquid crystal, It is preferred to adopt the photoresist acrylic resin which Tsunemitsu refractive-index n_0 uses 1.50 to 1.53, and n uses the pneumatic liquid crystal of or more 0.20 0.30 or less tolan series, and has a fluorine group as a resin material.

[0215]It is made abbreviated-in agreement [refractive-index n_p when a resin material hardens, and Tsunemitsu refractive-index n_0 of a liquid crystal material]. When an electric field is impressed to the liquid crystal layer 226, a liquid crystal element (not shown) carries out orientation to one way, and the refractive index of the liquid crystal layer 226 serves as n_0 . Therefore, in accordance with refractive-index n_p of resin, the liquid crystal layer 226 will be in a light transmission state. If the difference between refractive-index n_p and n_0 is large, even if it will impress voltage to the liquid crystal layer 226, the liquid crystal layer 226 will not be in a transparent state thoroughly, but display luminance falls. As for the refractive index difference of refractive-index n_p and n_0 , less than 0.1 are preferred, and less than further 0.05 are preferred.

[0216]As for the rate of the liquid crystal material in the PD liquid crystal layer 226, 40 % of the weight - about 95 % of the weight are good, and it is preferably good. [of 60 % of the weight - about 90 % of the weight] There is little quantity of a dropping liquid crystal that it is 40 or less % of the weight, and the effect of dispersion is scarce. The tendency in which polymers and a liquid crystal carry out phase separation to up-and-down two-layer one when it comes to 95 % of the weight or more becomes strong, the rate of an interface becomes small, and a scattering characteristic falls.

[0217]As for the mean particle diameter of the water drop-like liquid crystal (not shown) of PD liquid crystal, or the average pore size of a polymer network (not shown), it is preferred to use 0.5 micrometers or more 3.0 micrometers or less. Especially, 0.8 micrometers or more 1.6 micrometers

or less are preferred. When the light which the PD liquid crystal display panel 21 modulates is short wavelength (for example, B light), it is small, and in the case of long wavelength (for example, R light), it enlarges. If the mean particle diameter of a water drop-like liquid crystal or the average pore size of a polymer network is large, although the voltage made into a transmission state becomes low, a scattering characteristic will fall. If small, a scattering characteristic will improve, but the voltage made into a transmission state becomes high.

[0218] That by which the liquid crystal was distributed in resin, rubber, metal particles, or ceramics (barium titanate etc.) water drop-like, resin, etc. serve as a polymers distribution liquid crystal (PD liquid crystal) said to this invention with the shape of sponge (polymer network), and that etc. with which the liquid crystal was filled up between the shape of the sponge correspond. It also includes that resin otherwise serves as stratified **. A liquid crystal part and a polymer part are periodically formed like the Japanese Patent Application No. No. 54390 [four to] gazette. And that (NCAP) by which the liquid crystal component is enclosed with the capsule-like accommodation medium is also included like what has the light modulation layer made to separate thoroughly, and JP,3-52843,B. The thing containing dichroism and pleochroic dye is also included in a liquid crystal or resin. There are also the structure, JP,11-249175,A, and JP,6-347765,A in which a liquid crystal element carries out orientation in accordance with a resin wall as similar composition. These also call PD liquid crystal. The thing which carried out orientation of the liquid crystal element, and made 353 in a liquid crystal contain a resin particle etc. is also PD liquid crystal. It is PD liquid crystal which forms a resin layer and a liquid crystal layer by turns, and has the dielectric mirror effect. What was constituted by the multilayer more than two-layer that there is nothing much more than as for the liquid crystal layer is included.

[0219] That is, the PD liquid crystal refers to the thing at large by which the light modulation layer was constituted from a liquid crystal component and other material components. Although a light modulation method forms an optical image mainly by dispersion-penetration, a polarization condition, a rotatory polarization state, or a double reflex state may be changed to others.

[0220] In PD liquid crystal, it is desirable to form in each pixel the portion (field) from which the mean particle diameter of a dropping liquid crystal or the average pore size of a polymer network differs. A different field is made into two or more kinds. The T-V (scattering state-impressed electromotive force) characteristics differ by changing mean particle diameter etc. That is, if voltage is impressed to a picture element electrode, the field of the 1st mean particle diameter will be in a transmission state first, and then the field of the 2nd mean particle diameter will be in a transmission state. Therefore, an angle of visibility spreads.

[0221] It carries out to changing the mean particle diameter on a picture element electrode, etc. by irradiating a mixed solution with ultraviolet rays via the mask in which the pattern in which the transmissivity of ultraviolet rays differs periodically was formed.

[0222] Irradiating a panel with ultraviolet rays using a mask -- every portion of a pixel -- or the irradiation intensity of ultraviolet rays can be changed for every portion of a panel. If there are few amounts of UV irradiation per time, the mean particle diameter of a water drop-like liquid crystal will become large, and it will become small if large. The path of a water drop-like liquid crystal and the wavelength of light have correlation, and even if a path is too small and it is too large, a scattering characteristic falls. In visible light, the range of 0.5-micrometer or more 2.0-micrometer or less mean particle diameter is good. The 0.7-micrometer or more range of 1.5 micrometers or less is still more preferably suitable.

[0223] The mean particle diameter for every portion of every portion of a pixel or a panel is formed, respectively so that 0.1-0.3 micrometers may differ. Since the ultraviolet ray intensity with which it irradiates changes greatly with the wavelength of ultraviolet rays, the construction material of a liquid crystal solution, a presentation, or panel structures, it asks experimentally.

[0224]Formation methods of PD liquid crystal layer include pressurized injection or the method of carrying out vacuum pouring, stiffening resin with an exposure or heating of ultraviolet rays, and carrying out phase separation of a liquid crystal component and the resinous principle in a mixed solution from an injection hole, after closing the circumference of two substrates with sealing resin. In addition, it rolls, after a mixed solution is dropped on a substrate and making it pinch with one of other substrates, and after homogeneity makes said mixed solution thickness, resin is stiffened with an exposure or heating of ultraviolet rays, and there is the method of carrying out phase separation of a liquid crystal component and the resinous principle.

[0225]After applying a mixed solution with a roll quota or a spinner on a substrate, it is made to pinch with one of other substrates, resin is stiffened with an exposure or heating of ultraviolet rays, and there is the method of carrying out phase separation of a liquid crystal component and the resinous principle. After applying a mixed solution with a roll quota or a spinner on a substrate, once, a liquid crystal component is washed and there is also a method of pouring a new liquid crystal component into a polymer network. After applying a mixed solution to a substrate and carrying out phase separation by ultraviolet rays etc., there is also a method of sticking other substrates and liquid crystal layers with adhesives.

[0226]In addition, the light modulation layer of the liquid crystal display panel of this invention is not limited to one kind of light modulation layer, and a light modulation layer may comprise two or more layers, such as PD liquid crystal layer, a TN liquid crystal layer, or a strong dielectric liquid crystal layer. The glass substrate or the film may be arranged between the 1st liquid crystal layer and the 2nd liquid crystal layer. A light modulation layer may comprise three or more layers.

[0227]Although the liquid crystal layer 226 considered it as PD liquid crystal on these specifications, Depending on the composition, the function, and the purpose of using a display panel, it may not necessarily limit to this, and they may be other liquid crystals, such as a TN liquid crystal layer or a guest host liquid crystal layer, a HOMEOTROPIC liquid crystal layer, a strong dielectric liquid crystal layer, an antiferroelectric liquid crystal layer, and a cholesteric liquid crystal layer.

[0228]The thickness of the liquid crystal layer 226 has the preferred not less than 3-micrometer range of 12 micrometers or less, and its the not less than 5 more micrometer range of 10 micrometers or less is preferred. If thickness is thin, a scattering characteristic is bad, and contrast cannot be taken, but if conversely thick, the design etc. of X driver circuit (not shown) which generates the signal which must stop having to perform high voltage driving and makes TFT turn on and off, and Y driver circuit (not shown) which impresses a video signal to a source signal line will become difficult.

[0229]As thickness control of the liquid crystal layer 226, a black glass bead, black glass fiber, black resin beads, or a black resin fiber is used. Since optical absorption nature is high and hard, and there is little number sprinkled to the liquid crystal layer 226 and it ends dramatically, especially a black glass bead or black glass fiber is preferred.

[0230]Between the picture element electrode 230 and the liquid crystal layer 226 and between the liquid crystal layer 226 and the counterelectrode 225, it is effective to form the insulator layer 271 (refer to drawing 27). Inorganic substances, such as organic matters, such as orienting films, such as polyimide used for a TN liquid crystal display panel etc. as the insulator layer (orienting film) 271, and poly vinyl alcohol (PVA), SiO₂, SiN_x, and Ta₂O₃, are illustrated. Preferably, organic matters, such as the viewpoints of adhesion etc. to polyimide, are good. The retention of an electric charge can be improved by forming an insulator layer on an electrode. Therefore, a bright display and a high contrast display are realizable.

[0231]The insulator layer 271 is effective in preventing the liquid crystal layer 226 and the

electrode 230 from exfoliating. Said insulator layer 271 plays a role of a glue line and a buffer layer.

[0232]If an insulator layer is formed, the aperture (bore diameter) of the polymer network of the liquid crystal layer 226 or the particle diameter of a water drop-like liquid crystal is effective in becoming almost uniform. This is considered for covering with the insulator layer 271 even if the organic residue remains on the counterelectrode 225 and the picture element electrode 230. The PVA of the effect of covering is better than polyimide. Also in the case of random domain orientation, in order that the insulator layer 271 may give extensive viewing-angle nature for a TN liquid crystal, when orientation is needed, it is useful, for example. It is because it controls that the impurity from glass substrate 222 grade is eluted to the liquid crystal layer 226.

[0233]When forming an insulator layer with an organic matter, the thickness has the preferred range of 0.02 micrometers or more of 0.1 micrometer, and 0.03 more micrometers or more its 0.08 micrometer or less is preferred.

[0234]Soda glass and a quartz glass substrate are used as the substrate 222,221. A metal substrate, a ceramic substrate, a silicon single crystal, and a silicon polycrystal substrate can also be used for others. Resin films, such as polyester film and a PVA film, can also be used. That is, the thing of the film state of not only a tabular thing but a sheet etc. may be sufficient as a substrate at this invention. For example, plastic plates, such as polycarbonate, are illustrated.

[0235]What the light filter 223 dyed resin, such as gelatin and an acrylic (resin light filter) is illustrated. In addition, it may form with the dielectric light filter which laminated the dielectric membrane of a low refractive index, and the dielectric membrane of the high refractive index by turns, and gave the optical effect (it is called a dielectric light filter). The hologram color filter which separates light by the hologram effect may be sufficient. Since the red purity of especially the present resin light filter is bad, it is preferred to form a red light filter by a dielectric mirror. That is, what is necessary is to form 1 or 2 colors with the light filter which consists of dielectric multilayers, and just to form other colors with a resin light filter.

[0236]The antireflection film 229 (AIR coat) is given to the field where the display panel 21 touches air. An AIR coat has the composition of three layers, or two-layer composition. In the case of three layers, it is used in order to prevent reflection in the wavelength band region of large visible light, and it calls this a multi-coat. In a two-layer case, it is used in order to prevent reflection in the wavelength band region of specific visible light, and it calls this V coat. A multi-coat and V coat are properly used according to the use of a liquid crystal display panel.

[0237]In the case of a multi-coat, optical thickness laminates $nd_1 = \lambda/2$, and magnesium fluoride (MgF_2) $nd_1 = \lambda/4$, and forms an aluminum oxide (aluminum₂O₃) for $nd = \lambda/4$, and a zirconium (ZrO_2). Usually, a thin film is formed as a value of 520 nm or the neighborhood of those as λ . In the case of V coat, silicon monoxide (SiO). $nd_1 = \lambda/4$ or yttrium oxide (Y₂O₃), and magnesium fluoride (MgF_2) are laminated $nd_1 = \lambda/4$, and optical thickness $nd_1 = \lambda/4$, and magnesium fluoride (MgF_2) are formed. It is better to use Y₂O₃, when modulating blue glow, since SiO has an absorption band region in the blue side. Since the direction of Y₂O₃ is stable also from the stability of a substance, it is desirable.

[0238]In addition, the antireflection film 229 may be formed in the polarizing plate arranged to the light incidence face or light emitting surface of a display panel, and optical coupling of this antireflection film and display panel may be carried out by optical coupling material. Which thing which a refractive index becomes from resin of or more 1.3 1.4 or less low refractive index may be [what / is depended on a light interference film] sufficient as the reflection film 229 on a polarizing plate.

[0239]The picture element electrode 230 is formed with transparent electrodes, such as ITO. In order to use the picture element electrode 230 as a reflection type, it is aluminum (aluminum)

about the surface in the reflector which consists of a metal thin film, or forms with silver (Ag). Ti etc. are made to mediate from the technical problem on a process, and reflection films, such as Ag, are formed. In a reflection type, the picture element electrode 230 is good also as a reflection film which consists of dielectric multilayers. In this case, since it is not an electrode, in order to consider it as an electrode, the electrode as for which ITO becomes on the surface of a dielectric multilayer, or the electrode which becomes a lower layer of a dielectric multilayer from metal or ITO is formed.

[0240]Minute unevenness may be formed in the picture element electrode 230 of the display panel of this invention. An angle of visibility becomes large by forming unevenness. In a reflection type, there is an effect especially. In the case of a TN liquid crystal display panel, the height of fine irregularities shall be 0.3 micrometers or more 1.5 micrometers or less. A polarization characteristic worsens in case of outside this range. Fine irregularities form shape smoothly. For example, it has circular or the shape of sign Carp. Unevenness may be formed with metal etc.

[0241]As the method of formation, minute heights are formed in the field used as a pixel with a metal thin film or an insulator layer. Or a minute crevice is formed by etching said film. ITO or the metal thin film used as the picture element electrode 230 is formed in these concave or heights by vacuum evaporation. or said uneven part top -- an insulator layer etc. -- much more -- or two or more layers are formed and the picture element electrode 230 etc. are formed on it. By forming a metal thin film in concave or heights as mentioned above, inclination sticks moderately and the level difference of concave or heights can form the uneven part which changes smoothly.

[0242]Even if it is a case where the picture element electrode 230 is a transmission type, it is effective to form an ITO film in piles and to form a level difference. It is because incident light diffracts with this level difference and display contrast or an angle of visibility improves.

[0243]Switching elements may be 2 terminal elements, such as a thin-film diode (TFD), ring-diode, MIM, etc. besides a thin film transistor (TFT), or a variable capacitance diode, a thyristor, a MOS transistor, FET, etc. These all call it a switching element or a thin film transistor. A thing and an optical writing system whose switching element is, and a heat writing system are also contained. [like the plasma addressing liquid crystal (PALC) which controls the voltage impressed to a liquid crystal layer by the plasma which Sony, a sharp, etc. made as an experiment] That is, providing a switching element shows a switchable structure. PALC also calls this a counterelectrode, although a counterelectrode is stripe shape.

[0244]The display panel 21 of this invention mainly forms the switching element of a driver circuit and a pixel simultaneously. In addition, what was formed using single crystals, such as elevated-temperature polysilicon technology or a silicon wafer board besides what was formed with low-temperature-polysilicon art, is in a technical scope. Of course, an amorphous silicon display panel is also a technical category.

[0245]The source signal line 233 and the gate signal line (not shown) are covered with the dielectric film 227 (it is henceforth called a low dielectric film) lower than the specific inductive capacity of the liquid crystal layer 226. It is preventing or controlling that the picture element electrode 230 and source signal line 228 grade cause electromagnetic coupling with this low dielectric film 227. As the low dielectric film 227, silicon nitride (SiNX), silicon oxide (SiO₂), polyimide, the Pori Vigny RUARU call (PVA), gelatin, and an acrylic are illustrated. This low dielectric film 227 functions also as a smoothing film (a leveling film / flattening film) which carries out smoothness of the unevenness by TFT, a source signal line, etc.

[0246]Optical absorption material, such as carbon, adds and some low dielectric films 227 are good also as a resin black matrix.

[0247]The picture element electrode 230 forms an end so that it may lap in the upper part of the source signal line 228. By constituting in this way, the source signal line 228 serves as a

light-shielding film, and the light leakage from between the pixels which adjoined is lost.

[0248]However, this is when ideal and is not realization-like. In practice, light leakage can be observed when a display panel is seen from an oblique direction. Orientation ***** of a TN liquid crystal molecule occurs with unevenness of the picture element electrode 230, and light leakage occurs.

[0249]In order to prevent this light leakage, as shown in (drawing 22), black-matrix (BM)224b is formed. What added carbon, such as an acrylic resin, etc. may be used as a formation material of BM224, or what distributed black coloring matter or paints in resin may be used, and gelatin and casein may be dyed by black acid dye like the light filter 223. As an example of the pigmentum nigrum, it can also carry out making the fluoran system coloring matter which becomes single and black color, and using it, and the color scheme black which mixed green system coloring matter and red system coloring matter can also be used.

[0250]When using the liquid crystal display panel of this invention as a light valve of a projection type display, it is not limited to this, and what is necessary is just to make R light absorb as BM224 of the liquid crystal display panel which modulates R light, although all the above materials are black materials.

[0251]Therefore, a natural resin can be dyed using coloring matter, or the material which distributed coloring matter in the synthetic resin can be used. For example, what is necessary is just to combine two or more kinds in [those] one suitable sort from azo dye, anthraquinone dye, phthalocyanine dye, a triphenylmethane color, etc. It is preferred to use what has especially a relation of the complementary color. For example, when incident light is blue, BM224 is made to color it yellow. It cannot be overemphasized that it is preferred that it is close to 100% as for the light absorption rate of BM224. The effect that an absorptivity is preferred at not less than 50% is demonstrated greatly.

[0252]Since between the light filters 223 becomes indistinct [a boundary part], BM224a may be formed in a boundary part.

[0253]BM224a may consist of metal thin films, such as chromium (Cr). However, since the rate of a light reflex of Cr is as low as 60%, when using the liquid crystal display panel 21 as a light valve of a projection type display, a problem occurs.

[0254]Hereafter, the display panel of this invention used especially as a light valve of a projection type display is explained, referring to - (drawing 23 (a)) (drawing 24 (c)).

[0255]BM224 is formed in the counter substrate 222 in order to keep light leakage from occurring from between pixels in the display panel 21. As a formation material of BM224, chromium (Cr) is used from a viewpoint of the protection-from-light characteristic. A light intense for the display panel 21 as a light valve used for projection type displays, such as (Drawing 124) and (drawing 79) (Drawing 114), enters. Since 40% of the incident light which entered into BM224 is absorbed by BM224, the display panel 21 is heated and deteriorates.

[0256]The display panel of this invention is using aluminum (aluminum) as a component of BM224a. Since aluminum reflects 90% of light, the problem of the display panel 21 being heated and deteriorating is lost. However, as for aluminum, since it is bad as compared with Cr, the protection-from-light characteristic needs to form thickness thickly. As an example, the thickness of aluminum which obtains the protection-from-light characteristic of 0.1 micrometer of thickness of Cr is 1 micrometer. That is, it is necessary to form in 10 times as much thickness.

[0257]On the other hand, since the TN liquid crystal display panel 21 needs to carry out orientation of the liquid crystal element, they need to perform rubbing treatment. When performing rubbing treatment, if irregular, rubbing defect will occur. Therefore, if aluminum is used for the counter substrate 222 and BM224 is formed, unevenness occurs in the substrate 222 and good rubbing cannot be performed.

[0258]In order to cope with this technical problem, in the counter substrate 222, the display panel 21 of this invention forms the crevice 233 in the position which forms BM224 first, and it forms BM so that this crevice 233 may be filled. As shown in (Drawing 115), the crevice 233 applies the resist 1151 to the substrate 222 (Drawing 115 (a)), and after patterning, it can form easily by etching with a fluoric acid solution (Drawing 115 (b)). The depth of a crevice shall be 0.6 micrometers or more 1.6 micrometers or less, and shall be 0.8 micrometers or more 1.2 micrometers or less still more preferably. The depth of this crevice 233 can be easily adjusted by adjusting etching time.

[0259]the formed crevice 233 -- the surface -- that -- for the ***** reason, to the substrate 222, inorganic materials, such as SiO₂ and SiN_x, are vapor-deposited after forming the crevice 233 by 0.05-micrometer or more 0.2 micrometer or less of thickness.

[0260]An Al film is vapor-deposited to the crevice 233 constituted in this way, and BM224 is formed in it (Drawing 115 (c)). Therefore, the heights by BM224 formation are not generated in the surface of the counter substrate 222. Therefore, good rubbing can be performed.

[0261]In order to raise a light blocking effect if needed, it puts on Al film 224a, and the metal thin film 224b set to BM from Cr or titanium (Ti) is laminated (drawing 23 (a), (b)). This metal thin film 224b has an effect keep Al film 224a from carrying out direct contact to ITO of the counterelectrode 225. It is because a galvanic action will corrode if Al film 224a and ITO thin film 225 contact.

[0262]The thin film to laminate may not be limited to two-layer, and three or more layers may be sufficient as it. The thin film which consists of organic materials, such as an acrylic resin which it does not limit [acrylic resin] to a metal thin film and had carbon added, or a carbon simple substance, may be sufficient as the thin film 224b to laminate. For example, the light absorption film 224b like (drawing 22) is illustrated. The thickness of BM which laminated thickness or Al film 224a, the metal membrane 224b, etc. of BM of these Al films 224a shall set to 0.4 micrometers or more 1.4 micrometers or less, and shall be 0.6 micrometers or more 1.0 micrometer or less still more preferably. [of the monolayer] Although BM224 showed the case where it comprised BM224a and 224b, it may be constituted from a monolayer of not only this but an Al film, and may laminate and constitute a material of a different kind from (drawing 23 (a)) and (drawing 23 (b)) in a multilayer. Henceforth, when not asking a monolayer and lamination, it is generally referred to as BM224.

[0263]The smoothing film 227a is formed on BM224 with which the crevice 233 was filled up (Drawing 115 (d)). As a formation material of the smoothing film 227, inorganic materials, such as organic materials, such as an acrylic resin, gelatin resin, polyimide resin, an epoxy resin, and Pori Vigny RUARU call resin (PVA), or silicon oxide (SiO₂), and silicon nitride (SiN_x), etc. are illustrated. It is preferred to adopt ultraviolet curing type resin especially. However, since inorganic materials, such as SiO₂, have heat resistance, and their transmissivity is good in a large wavelength band region, when adopting as a light valve of a projection type display, they are preferred.

[0264]As thickness of the smoothing film 227a (drawing 23 (a)), 0.2 micrometers or more 1.4 micrometers or less are preferred, and it is preferred to constitute especially in 0.5 micrometers or more 1.0 micrometer or less. ITO as the counterelectrode 225 is formed on this smoothing film 227a. (Drawing 23 (b)) is the composition using the light filter 223 as a smoothing film not using the smoothing film 227a.

[0265]When the smoothing films 227a and 227b are formed with inorganic materials, such as SiO₂, the surface is ground and smoothed after forming the smoothing film 227. Grinding treatment is performed mechanically or chemically. Since SiO₂ is comparatively soft, it is easy to grind. The counterelectrode 225 is formed after performing grinding treatment (Drawing 115 (e)).

Also when the smoothing films 227a and 227b are organic materials, it cannot be overemphasized by performing grinding treatment that the good smoothing films 227a and 227b can be formed.

[0266]After forming BM224 in the crevice 233 as other examples more thickly than the depth of the crevice 233, grinding treatment of the surface may be carried out and it may be smoothed. It can have composition with which BM224 was exactly filled up into the crevice 233 by doing in this way. Since the metal of BM is soft as compared with the glass of the counter substrate 222, it is easy to be ground. ITO as the counterelectrode 225 is formed in the surface after smoothing. Therefore, it is not necessary to form the smoothing film 227a. Of course, after grinding BM224, rather than a smoothing function, from a viewpoint of preventing an impurity from being eluted from the substrate 222, the smoothing film (insulator layer) 227a may be formed thinly, and the counterelectrode 225 may be formed after that. In this composition, it functions as an insulator layer and a protective film rather than calling it a smoothing film. Therefore, a very thin film may be sufficient like an orienting film. The counterelectrode 225 is unnecessary when a liquid crystal display panel is IPS structure. Therefore, the counterelectrode 225 is not formed in this case, but what is necessary is just to form an orienting film on the smoothing film 227a. In the case of an MVA mode, the uneven part by BM may be used for orientation control.

[0267]Although BM224 considered it as the metal multilayer containing aluminum or aluminum in (drawing 23 (a)) and (drawing 23 (b)), it may not limit to this and may form by the dielectric multilayer (interference film) which formed the dielectric film of a low refractive index, and the dielectric film of the high refractive index in the multilayer.

[0268]A dielectric multilayer reflects the light of a specified wavelength by optical interference operation, and there is no absorption of light when reflecting. Therefore, BM224 without absorption of incident light can be constituted.

[0269]Silver (Ag) may be used instead of aluminum. Ag is also set to BM224 with it. [high reflectance and] [good] In addition, Au etc. can be used.

[0270]When adopting an interference film as BM224, the thickness of the thin film which constitutes BM224 shall set to 1.0 micrometers or more 1.8 micrometers or less, and shall be not less than 1.2 micrometers 1.6 micrometers or less still more preferably.

[0271]The depth of the crevice 233 shall be not less than 1.2 micrometers 2.2 micrometers or less, and shall be not less than 1.4 micrometers 1.8 micrometers or less still more preferably.

[0272]In the composition of (drawing 23 (a)) and (drawing 23 (b)). It is not what is limited to this although the crevice 683 is formed in the counter substrate 235 and BM224 is produced to this crevice 233, Without forming the crevice 233 in the counter substrate 222, BM224a which consists of aluminum, Ag, a multilayer metal thin film, or an interference film, and 224b may be formed (Drawing 116 (a)), and the smoothing film 227a may be formed on this BM224 (Drawing 116 (b)). At this time, the thickness of the smoothing film 227a shall set to 1.0 micrometers or more 3.0 micrometers or less, and shall be not less than 1.4 micrometers 2.4 micrometers or less still more preferably. The surface may be ground for the smoothing film 227a after formation (Drawing 116 (c)). By grinding, unevenness of BM224 is lost and the surface of the counter substrate 222 is smoothed. The electromechanical polish by the mechanical polish deleted mechanically, etching, the chemical or electric polish by electric corrosion, and arc discharge is illustrated as polish. If unevenness is less than an acceptable value, it cannot be overemphasized that it is not necessary to grind. Then, the counterelectrode 225 is formed (Drawing 116 (d)).

[0273]Although the crevice 224 was formed in the counter substrate 222 and it presupposed that BM224 is produced to the crevice 233 in (drawing 23 (a)) and (drawing 23 (b)), it may not limit to this, and the crevice 233 may be formed in the array substrate 221, and BM224 may be formed. In this case, the source signal line 228 or TFT242 grade is formed on BM224. Thus, by forming the crevice 233 of the array substrate 221 and forming TFT241 grade in this crevice 233, the surface

of the array substrate 221 is also smoothed and good rubbing can be carried out. In this case, as shown in (drawing 23), it is not necessary to form BM224 in the counter substrate 222. Or the crevice 233 of the array substrate 221 may be formed and the signal wire of source signal line 228 grade, TFT, etc. may be formed in this crevice. In addition, a smoothing film is formed after formation and the picture element electrode 230 is formed on this smoothing film.

[0274]BM224 and the counterelectrode 225 are the circumferences of a viewing area, or the thing without a viewing area which it comes out and is electrically connected is preferred. Since the counterelectrode 225 is formed by ITO, this has high sheet resistance. Therefore, it is for connecting BM224 which consists of ITO and the metallic material of the counterelectrode 225, and making sheet resistance low. What is necessary is for etching etc. to remove the smoothing film 227a of the part where BM224b and the counterelectrode 225 touch, and just to constitute so that BM224b and the counterelectrode 225 may touch directly when connecting within a viewing area. In this composition, BM224b selects materials other than aluminum. It is for preventing the corrosion by a cell.

[0275]It is good to constitute from an array substrate 221 side on the other hand, so that the smoothing film 227b may be formed on the source signal line 228 and the picture element electrode 230 may adjoin on the source signal line 228. By constituting in this way, the light leakage from the periphery of the picture element electrode 230 is completely lost.

[0276]However, the parasitic capacitance of the source signal line 228 and the picture element electrode 230 becomes large in this case. In order to avoid the adverse effect to the image display by this parasitic capacitance, it is good to reverse the polarity of the video signal impressed between the pixels which adjoin in a transverse direction. The structure of TFT241 etc. unnecessary to explanation is omitted in (drawing 23). TFT241 is good to use LDD (low doping drain) structure.

[0277]When the smoothing film 227b which becomes the array substrate 221 from an inorganic material after forming TFT241 etc. is formed with inorganic materials, such as SiO₂, after formation grinds the smoothing film 227b, the surface is ground, and it smooths. Grinding treatment is mechanically performed chemically or electrically like the smoothing film 227a. Especially when the smoothing film 227b is formed by SiO₂, since SiO₂ is comparatively soft, mechanical polish is easy for it.

[0278]After performing grinding treatment, the contact hole which connects TFT241 and the picture element electrode 230 to the smoothing film 227b is formed, and the picture element electrode 230 is formed on the smoothing film 227b. When performing grinding treatment for the smoothing film 227 also in organic materials, such as polyimide, it cannot be overemphasized that the good smoothing film 227b can be formed. On TFT241, a light-shielding film is formed with the metal of the source signal line 228 or a gate signal line, and it shades so that light may not enter into TFT241.

[0279]In order to make the liquid crystal layer 236 into predetermined thickness, the pillar 245 which consists of dielectric materials or a conductive material is formed on the array 221 which meets BM224 top or BM224 (drawing 24). Let the height of a pillar be the thickness of the liquid crystal layer 226.

[0280]As illustrated to (drawing 22), it is good for the display panel 21 to form the antireflection film 229 or to carry out optical coupling of the acid-resisting board 1111 by the optical coupling material 126 (Drawing 111 (a)).

[0281]By constituting in this way, the light reflected by the interface of the display panel 21 and air is controlled, and efficiency for light utilization improves.

[0282]Even if garbage adheres to the surface of the display panel 21, there is also an advantage of not carrying out image formation on a screen. The (figure 111 (b)) is the composition of having

attached the microlens substrate 1112 to the display panel 21, and the (figure 111 (c)) is the composition of having attached the acid-resisting board 229 to the microlens substrate 1112.

[0283]In (drawing 23), the picture element electrode 230 may not be limited to a transmission type, and a reflection type may be sufficient as it. As indicated in the reflection type (Drawing 126 Drawing 131), it may be made the shape of the teeth of a saw. As indicated to (drawing 27), it is good also as semi transmission specification.

[0284](Drawing 23 (a)) The display panel 21 of this invention explained by - (drawing 23 (c)), Not only as a light valve of a projection type display, the light valve of the viewfinder of this invention (Drawing 150) etc., Or it cannot be overemphasized that it can use also as display panels, such as Personal Digital Assistants, such as a head mount display and a video camera (drawing 93) of (drawing 91), a personal computer of (drawing 100), or a liquid crystal television. As mentioned above, it cannot be overemphasized that the display panel of this invention is diverted to the graphic display device of other this inventions, etc., and can be constituted freely.

[0285](Drawing 24) is the composition which formed additional capacities in the counter substrate 222 side in addition to the composition of (drawing 23). The insulator layer (dielectric film) 246 is formed on the counterelectrode 225, and the additional-capacities (storage capacitance) electrode 247 is formed on the insulator layer 246. That is, the capacitor is formed by using the counterelectrode 225 and the additional-capacities electrode 247 as an electrode.

[0286]The additional-capacities electrode 247 and the drain terminal 244 are connected in the terminal area 245 which consists of conductive materials, such as metal. Therefore, the additional capacities of each pixel will be formed on the counterelectrode. The electrode of additional capacities is not limited to the additional-capacities electrode 247 and the counterelectrode 225, and is good also as the additional-capacities electrode 247 and BM224. The additional-capacities electrode 247 may be formed with transparent electrodes, such as ITO, and may be formed with a metallic material.

[0287]The terminal area 245 functions also as a spacer which maintains the liquid crystal layer 226 at predetermined thickness. The terminal area 245 may form carbon etc.

[0288]Additional capacities are formed in the counter substrate 222 side as mentioned above because it becomes impossible to take the spacer which forms additional capacities in the array substrate 221 side when pixel size becomes small. Of course, additional capacities may be made into trench structure and may be formed in the array substrate side. However, in trench structure, since structure is complicated, a manufacturing cost becomes high and the technical problem that a manufacturing yield falls occurs. However, it may be unable to adopt. In addition, the additional capacities of both by the side of an array substrate and a counter substrate may be formed.

[0289]On the other hand, the counter substrate 222 top does not have the counterelectrode 225 and structures other than BM224, and the counterelectrode 225 is a solid ground electrode, and there is an advantage that potential is stable.

[0290]As for the additional-capacities electrode 247, it is preferred to make it in agreement with BM224 formation position, and to form, as shown in (drawing 25). Even if it forms the additional-capacities electrode 247 with a metallic material, it is because a numerical aperture does not fall. Of course, when forming the additional-capacities electrode 247 with transparent electrodes, such as ITO, it can cross throughout pixel size and the additional-capacities electrode 247 can be formed.

[0291]The terminal area 245 forms so that it may become a dotted-line part of (drawing 25). When the additional-capacities electrode 247 is formed by ITO etc., since it is hard, it can be hard to take contact with the terminal area 245 and ITO. Therefore, it is preferred to form in the part which takes the terminal area 245 and contact with comparatively soft metallic materials, such as aluminum.

[0292](Drawing 26) is a representative circuit schematic of the composition of (drawing 24). TFT241 is formed near the intersection of the source signal line 228 and the gate signal line 261. The source terminal 243 of TFT241 is connected with the source signal line 228, and the gate terminal 242 is connected with the gate signal line 261. The drain terminal 244 of TFT241 is connected with the picture element electrode 230 in the terminal area 245. The drain terminal 244 is connected with the picture element electrode 230. One common electrode of additional capacities and a liquid crystal layer is a counterelectrode.

[0293]If the counterelectrode 245 is separated as 245a and 245b as shown in (drawing 26 (b)), a signal or voltage can be individually impressed to one [additional capacities and] electrode of a liquid crystal.

[0294]That is, the signal reversed in every field (frame) is impressed to a or b terminal. The potential of the picture element electrode 230 can be operated by impressing a signal to a or b terminal. Therefore, if a signal is impressed to a or b terminal so that the standup voltage (1.0V-3.0V) of a liquid crystal may be impressed, the signal impressed to the source signal line 228 is low for it by standup voltage, and can make the picture element electrode 230 it. Therefore, since signal amplitude of a source drivers IC can be made small, power consumption can be reduced.

[0295]Although examples, such as (drawing 22) and (drawing 23) (drawing 24), explained the picture element electrode 230 as a transparent electrode which consists of ITO(s) etc., Not the thing to limit to this but the reflector in which the picture element electrode 230 consists of metal etc. may be sufficient, and it cannot be overemphasized that a counterelectrode may be the reflector or reflection film which consists of metal or a dielectric interference film. The display panel of this invention explained in this specification as mentioned above can consist of a penetration type, a reflective type, or all.

[0296](Drawing 27) is an example in case the pixel 230 is a reflection type. However, it has the opening 272 in a part of reflective pixel. From this opening, the light from the back light 16 permeates and it can also use also as a transmission type. When especially the liquid crystal layer 226 is PD liquid crystal, a polarizing plate is unnecessary to light modulation. Therefore, a picture can be enough displayed also by the small opening 272. When ** also reflects outdoor daylight with the reflection film 273 not using a back light, it can use as a reflection type display.

[0297]In (drawing 27), although the light filter 223 is formed in the inside of the display panel 21 (liquid crystal layer side), it may form or arrange the light filter 223 to the exterior (field which touches air) of the display panel 21.

[0298]The reflection film 273 is formed with aluminum (aluminum), chromium (Cr), metal (Au), or silver (Ag) in the surface. Two or more metallic materials, such as titanium (Ti) and chromium (Cu), are formed in layers for the reason for raising adhesion with the substrate 221 etc. What vapor-deposited the ITO electrode to the interference film which consists of dielectric multilayers may be sufficient as the reflection film 273.

[0299]The insulator layers 246, such as SiO₂ and SiN_x, are formed in the surface of the reflection film 273 by 0.1-micrometer or more 1 micrometer or less of thickness. The picture element electrode 230 which consists of ITO(s) is formed on this insulator layer 246. This picture element electrode 230 is connected with the drain terminal of TFT as the switching element 241 as shown in (drawing 24).

[0300]On the other hand, the reflection film 273 functions also as a common electrode. Therefore, the reflection film 273 is electrically connected by the periphery of the display panel 21 so that it may become the potential of a common electrode. The potential of this common electrode is the potential of the counterelectrode 225 usual. When a dielectric multilayer considers it as a reflection film, the transparent electrode (ITO) formed in the lower layer or the upper layer of this

dielectric multilayer turns into a common electrode.

[0301]The reflector 273 is a uniform film except opening 272. That is, it has the shape of a solid electrode which counters common to each picture element electrode 230. Of course, the composition that leave not the thing to limit in the shape of a solid electrode but some terminal areas, may be patterned so that it may correspond to each pixel, and the reflection film 273 was patterned by making two or more pixels into a group may be used.

[0302]The reflection film 273 or the whole picture element electrode may be made into the shape of a half mirror by forming metal thin films, such as aluminum and Cr, in a transparent electrode thinly. In this case, it is not necessary to form the opening 252 separately. It is because it is a half-penetration as a whole.

[0303]Minute heights are formed in the reflection film 273 or the picture element electrode 230 with a metal thin film or an insulator layer. Or a minute crevice or heights is formed by etching said film. The metal thin film used as a reflector is formed in these concave or heights by vacuum evaporation, and it is considered as a reflector. or said uneven part top -- an insulator layer etc. -- much more -- or two or more layers are formed and a reflector is formed on it.

[0304]By forming a metal thin film in concave or heights as mentioned above, inclination sticks moderately and the level difference of concave or heights can form the uneven part which changes smoothly. The angle of visibility of a display panel is expandable by constituting in this way. Concavo-convex height has preferred 0.2-micrometer or more thing set to 1.5micro or less.

[0305]Even if it is a case where a picture element electrode is a transmission type, it is effective to form an ITO film in piles and to form a level difference. It is because incident light diffracts with this level difference and display contrast or an angle of visibility improves.

[0306]The hole of the light which the hole 272 does not mean only a perfect hole and has a light transmittance state may be available for the composition which forms the hole 272 in the reflector 273. The hole of light means having a light transmittance state. For example, it is a hole which has light transmittance states, such as ITO. A metal thin film is formed on an ITO electrode, said metal thin film is etched and the hole 272 is formed. The light from a back light is emitted from the hole 272 of this ITO. A metal thin film reflects outdoor daylight. ITO and a metal thin film carry out light modulation of the liquid crystal 226 with the impressed voltage.

[0307]The storage capacitance 262 is constituted by the above composition by using the picture element electrode 230 and the reflection film 273 as an electrode. Therefore, the reflection film 273 has a pixel in accordance with the function used as a reflection type, and the function as the storage capacitance 262.

[0308]In (drawing 27), it is thickly [portion / of A] high in color purity, and the portion of B is thin, or the light filter 223 forms color purity low. The portion of A is because the light from the opening 272 enters. That is, since the portion of A is a portion which functions as a transmission type, it needs to make color purity of a light filter high. Since the portion of B is a portion which functions as a reflection type, incident light penetrates the light filter 223 twice. Therefore, as compared with a transmission type case, color purity also with one half of same thickness can be held. Therefore, the thickness of the light filter 223 is good in it being thin. Or even if color purity is low, it is good in an optical limit range being wide. That is, a center section is thick and the light filter 223 forms a periphery thinly.

[0309]Therefore, in the display panel of semi transmission specification, what formed the thickness distribution of the light filter corresponding to the position of the opening 272, or formed color purity or spectral distribution is adopted.

[0310](Drawing 27 (b)) is a representative circuit schematic of (drawing 27 (a)). A liquid crystal is pinched between the picture element electrode 230 and the counterelectrode 225, and it has become one capacitor, and has the storage capacitance (capacitor) 262 by using the picture

element electrode 230 and the reflection film 251 as an electrode.

[0311]Other switching elements, such as a thin-film diode (TFD) or a barista, may be sufficient as TFT271. It does not limit and the two or more switching elements 271 may be connected [one]. As for TFT, it is preferred to adopt LDD (low doping drain) structure.

[0312]The structure where a display panel can be used also with a reflective method or the transparent mode is called a semi transmission method in this way.

[0313]What considered the picture element electrode as half mirror composition is contained in a semi transmission method. For example, there is a method which vapor-deposits Cr etc. thinly to the picture element electrode which consists of ITO(s), and constitutes them in it.

[0314]In the graphic display device of semi transmission specification, what the voltage impressed to the liquid crystal layer 226 in the time of using the display panel 21 by reflection mode and the time of using it by transparent mode is changed for (the voltage (V)-liquid crystal layer penetration (T) characteristic of driving a liquid crystal layer is changed) is effective. It is because the directivity of incident light, etc. differ and a displaying condition changes in the time of using the liquid crystal display panel 21 by the time of using it as a transmission state, and reflection conditions.

[0315]When using it by a transmission state generally, in order to mainly use forward scattering, it is necessary to improve the scattering state of a liquid crystal layer, etc. Therefore, voltage impressed to the liquid crystal layer in the maximum white display in a normally white mode is made low (below rise voltage carries out). For example, 1.8V etc. will be used if rise voltage is 2V. Conversely, it uses carrying out more than rise voltage 2.5V etc., the scattering characteristic of the liquid crystal layer 226 considers the state where it fell for a while as the maximum white display, and the V-T characteristic (gamma curve) is set up.

[0316]When using with a reflection type, in order to use both back-scattering and forward scattering, voltage impressed to a liquid crystal layer by the maximum white display is made higher than the time of using by a transmission state (it carries out more than the rise voltage of a liquid crystal layer). This change is performed by making it the power supply on-off switch of a back light interlocked with. Depending on the kind of liquid crystal display panel, and the mode, the impressed electromotive force in the maximum white display or the maximum black display differs. This setting out becomes reverse in a normally white display and a normally black display (it carries out).

[0317]Anyway, the technical idea indicated on these specifications is changing the V(impressed electromotive force)-T (transmissivity) characteristic in the time of using the time of using a semi transmission specification display panel by a transmission state (transparent mode) by reflection conditions (reflection mode).

[0318]The change of the V-T characteristic creates beforehand ROM for transmission states, and ROM for reflection conditions, and what (a ROM address is switched) a required pressure value is changed for with a ROM table can realize easily. Of course, the change of this ROM address may be interlocked with the power supply on-off switch of a back light. Turning on a back light auxiliary, although the display panel 21 may be used with a reflection type, then another ROM may be prepared and set (incorporating). It is preferred to change the V-T characteristic (gamma curve) according to the illumination intensity of a back light and the illumination intensity of outdoor daylight.

[0319]If change of a gamma curve detects intensity, such as outdoor daylight, with photosensor, and the detected data is processed with the arithmetic processing means or ROM table of CPU, a microcomputer, etc. and is performed, it is easy. The composition or the method which is interlocked with luminosity BORIUMU of the back light which an observer can change, and is changed is also considered.

[0320]The mode which modulates circular light is used for a liquid crystal layer. It is preferred to arrange a phase film to the light incidence and the emission face of a liquid crystal panel, and to operate linear polarization. A polarizing plate is independent, and combines a reflection type and absorption type film etc., and is used. With a natural thing, PD liquid crystal of polarizing plate loess, etc. may be used.

[0321]An observer's position or the position of an eye is detected by the camera and an infrared sensor, and it may be made to change a gamma curve so that it may become the optimal contrast display and display luminance. It is good, even if the optimal displaying condition is judged from the intensity of outdoor daylight, etc. and it changes a gamma curve from this decision result dynamically or statically (even if it changes).

[0322]These composition is also easily realizable if photosensor detects light volume or catoptric light etc. which enters into the display panel 21. It is also preferred to change a gamma curve according to the kind of drive systems (1H inversion driving, 1 dot inversion driving, 1 field inversion driving, etc.) of a display panel. It is easily realizable, if absorbed and you will make it a drive system changeover switch interlocked with. A gamma curve may be changed by a normally white display and normally black display with a natural thing.

[0323]It is effective to display intensity, such as outdoor daylight, on the indicator of a display panel. With the intensity of outdoor daylight, although a back light should be used, it judges whether it is no and illustrates to an observer.

[0324]Or it makes it display it on a display panel as under lighting while turning on a back light, it is preferred to make an indicator lamp (telltale light) turn on (display), and to make an observer understand.

[0325]By approaching the light modulation layers 226, such as PD liquid crystal, and forming a scattering layer, the angle of visibility of a display panel can make display contrast high widely. That is, a usual state scattering layer is formed in contact with the liquid crystal layer 226.

[0326]What added titanium particles to the acrylic resin used by the liquid crystal layer 226 is illustrated as a usual state scattering layer. What added dispersion particles to what added dispersion particles to the epoxy resin, gelatin resin, polyimide resin, Teflon resin, polyester resin, and urethane resin is illustrated. In addition, the material of a different refractive index may be mixed or it may use. It is because it will become cloudy if the material in which refractive indices differ is mixed. In addition, the composition of having stiffened the acrylic resin may be used, adding a little liquid crystals to an unhardened acrylic resin, and holding a scattering state.

[0327]The above-mentioned usual state scattering layer may use also [orienting film / of (drawing 27)], and it may form between an orienting film and the light filter 223, or it may be formed between an orienting film and the liquid crystal layer 226. It may form before and after the picture element electrode 230. It cannot be overemphasized that the above thing can apply to other this inventions.

[0328]A usual state scattering layer may not be limited only to a solid, and gel and a fluid may be sufficient as it. Three or more kinds of materials may be mixed. A usual state scattering layer may be scattered not only sole resin but by for example making a liquid crystal contain. Since specific inductive capacity is large and it is hard to generate a voltage drop, a liquid crystal is preferred. Specific inductive capacity is good to choose or more 5 ten or less material. In addition, it is good also as a usual state scattering layer using opal glass etc. What oxidized aluminum may be used.

[0329]It cannot be overemphasized that the matter about these gamma curves is applicable to other displays of this invention, a projection type display, or a head mount display. It cannot be overemphasized that it is applicable also to not the thing limited to a transfective display panel but the display panel of a reflection type or a transmission type and a display. It is good also as composition which used the picture element electrode 230 whole as the transmission type, and

used the counterelectrode 225 as the reflector, and formed the opening 272 in the part corresponding to each pixel of said reflector.

[0330]The opening 272 of the reflection film 273 is formed in the center section of the pixel 230 as shown in (drawing 28 (a)), and also it may be formed in a periphery like (drawing 28 (b)). It may form in stripe shape like (drawing 28 (c)). In addition, it constitutes circularly or is good also considering the periphery of the pixel 230 as an opening. It is good also considering the crevice between adjacent pixels as the opening 272.

[0331]In the composition of (drawing 28 (a)), considering physical relationship of a source signal line, a gate signal line, and the picture element electrode 230 as the relation of (Drawing 153) contributes to a substantial numerical aperture rise. It is because a picture element electrode is formed on light shielding material, such as a source signal line, and this formed picture element electrode is used as a reflector.

[0332]As shown in the (figure 153 (b)), the source signal line 228, the gate signal line 261, TFT that is not illustrated, etc. are formed on the array substrate 221. The smooth film 227 is formed on these. The picture element electrode 230 is formed on the smooth film 227. The picture element electrode 230 is formed with a transparent electrode, and forms the reflection film 1531 which becomes a periphery of this transparent electrode from aluminum, Cr, Ag, or an interference film. The reflection film 1531 may be formed in the lower layer of the picture element electrode 230, or may be formed on the picture element electrode 230, or whichever may be sufficient as it.

[0333]The reflector 273 is formed in a position which laps with source signal line 228 grade. Since the source signal line 228 is formed with protection-from-light materials, such as aluminum, light does not penetrate it. A pixel formation area can be used effectively by forming a reflector on this field that does not carry out light transmission.

[0334]It is necessary to form both a reflection region and a transmission region in a transfective type display panel. As for a reflection region, it is natural not to penetrate light. On the other hand, the source signal line 228 does not penetrate light, either. Therefore, if a reflection region is formed on the source signal line 228, the field which can be used as a reflector will be expanded.

[0335]Also in (Drawing 153), they are the picture element electrode 230 and the reflection film 273 (however, in this case, since it is functioning as a mere electrode, it does not limit to a reflection film.). they may be transparent electrodes, such as ITO, -- it is preferred to constitute the additional capacities 262 in between.

[0336]By piling up on the source signal line 228, as shown in (Drawing 153), the electric field from the source signal line 228 can be shielded. Therefore, the unusual orientation of a liquid crystal element is not generated. However, it is good to enforce the drive method shown since the parasitic capacitance of the source signal line 228 and the picture element electrode 230 may become large in this case (drawing 30 (drawing 29)). The same may be said of the composition with which the source signal line (gate signal line) and the picture element electrode have lapped like this (Drawing (drawing 24 (drawing 23 (drawing 22))) 134). (Drawing 29) etc. -- a drive method is explained later.

[0337](Drawing 134) shows the composition which formed the light filter 223 in the array substrate 221 side. (Drawing 27) etc. -- **** -- although the light filter 223 was formed in the counter substrate 222 side, the display panel of this invention may not be limited to this, and as shown in (Drawing 134), the light filter 223 may be formed in the array substrate 221 side.

[0338]As shown in (Drawing 134), TFT241, a source signal line (not shown), etc. are formed in the array substrate 221. On the array substrate 221, in order to control unevenness by TFT241 grade, the smoothing film 227 which consists of transparent resin is formed. It is the same as that of the matter (drawing 27 (drawing 23)) about the construction material of the smoothing film 227, thickness, etc., etc. This smoothing film 227 is formed also on TFT241, and it functions also as an

insulator layer while it turns into a protective film of TFT241. The trichromatic light filter 223 (R, G, B or cyanogen (C), yellow (Y), magenta (M)) is formed on the smoothing film 227. It may be made to function as (drawing 23 (b)) having explained the light filter 223 as a smoothing film. The smoothing film 227 may be formed on the light filter 223, and the light filter 223 may be formed on the picture element electrode 230. In this case, the picture element electrode 230 is good also as a reflector.

[0339]The light filter 223 may be filled up with an optical dispersing agent, and moderate light diffusibility may be given. It is effective to also make an angle of visibility expand to the light filter itself by forming minute unevenness. Since the red light filter cannot take color purity easily, a little its blue things for which it is made to mix, and sees and the upper color purity is raised are also effective. The light filter of three primary colors each may be formed in piles, and may be operated as BM in an adjoining part. It may use as a spacer by accumulating a light filter on a source signal line, and coinciding the accumulated thickness with the thickness of the liquid crystal layer 226.

[0340]It can be made to function as an electric field shield by forming a light filter in tops, such as a source signal line. The electric field from a source signal line can be thoroughly shielded by forming on it the film which consists of conductors furthermore, and fixing to prescribed potential. Therefore, light leakage by the unusual orientation of a liquid crystal can be made not to generate.

[0341]On TFT241, BM224 which becomes an acrylic from the substance in which carbon black was made to mix is formed. This BM224 shades the light which enters into TFT. In addition, the material explained as BM224 (drawing 23 (drawing 22)) can be used.

[0342]However, if resin is formed, exfoliation will tend to generate BM224. It is because resin BM224 has bad adhesion. Therefore, as shown in (Drawing 134), the picture element electrode 230 is formed also on BM224. It controls that the picture element electrode 230 presses and exfoliates from BM224. The picture element electrode 230 covers the light filter 223 top while making it connect with the drain terminal of TFT241 through a contact hole.

[0343]A common electrode (drawing 27) (see the common electrode 274) may be formed on the array substrate 221, and the light filter 223 may be sandwiched between this common electrode and the picture element electrode 230. This common electrode and picture element electrode 230 turn into an electrode of the additional capacities 262. A display panel can be made into a reflection type or a transfective type while the same composition as (drawing 27) is realizable by using this common electrode as the reflection film 273.

[0344]It is effective in improvement in a numerical aperture, etc. to add the microlens array 1112 to the display panel 21. The composition which added the microlens array 1112 is shown in (Drawing 126).

[0345]First, before explaining (Drawing 126), the projection type display which used the display panel 21 of (Drawing 126) as a light valve is explained using (Drawing 124).

[0346]In (Drawing 126), 21 is a display panel of this invention. The display panel 21 is formed in a reflection type or a transfective type. In order to cool a display panel, the heat sink 805 is attached to the rear face. As for a heat sink, cooling air is sprayed with a sirocco fan. It may include in a case by making the polarization beam splitter (PBS) 871 and the display panel 21 into one, the inside of this case may be filled up with 2-8-atmosphere hydrogen, and it may cool by making this hydrogen flow. It is because refrigeration capacity of hydrogen is high. It may cool by being filled up with alkaline water in a case. Since the display panel 21 and PBS871 are made one by the optical coupling layer 126a, water does not permeate near the image formation face of the display panel 21, and even if water is heated and fluctuation arises, the strain of a picture is not produced.

[0347]Although (Drawing 124) was set to cube-like PBS, it is not limited to this, and tabular PBS may be sufficient as it, and it may not be limited to a polarized-light-separation type, and a dichroic mirror, a half mirror, etc. may be sufficient as it. moreover -- not restricting the optical coupling layer 1269 -- also carrying out -- it is not required. However, the unnecessary reflection of a border and efficiency for light utilization improves by what (it arranges) is formed. In PBS etc., the light absorption film or the light absorption member is attached in addition to the field (invalid zone) through which a light effective in image display passes. For example, it is applying a black paint etc. By forming a black paint etc., the light which carries out scattered reflection in inside, such as dichroic mirrors, such as PBS, can be absorbed, and display contrast can be improved.

[0348]The polarizing plate (polarization film) 1241 is arranged in the light emitting surface of PBS871. Thus, display contrast can be raised by arranging the polarizing plate 1241 and coinciding the polarization axis of the polarizing plate 1241 with the polarization axis of PBS871. The polarizing plate 1241 is directly stuck on PBS. The optical coupling layer 126b is arranged also between the polarizing plate 1241 and the lens 795b. This optical coupling layer 126b functions also as an object for cooling of the polarizing plate 1241. moreover -- not forming the optical coupling layer 126b -- between the lens 795b and the polarizing plate 1241 -- hydrogen -- restoration -- or it may be made to flow and polarizing plate 1241 grade may be cooled.

[0349]The light 18 emitted from the discharge lamp 791 enters into the dichroic mirror 533. As for the discharge lamp 791, an ultrahigh pressure mercury lamp (UHP lamp), a metal halide lamp, a xenon lamp, and a halogen lamp are illustrated, in addition a krypton lamp, a tungsten lamp, white LED, and a fluorescent lamp (lamp) are illustrated as small application deployment. It is reflected with the concave mirror (a parabolic mirror, an ellipsoidal mirror) 792, and a part of light 18 emitted from the discharge lamp 791 is emitted to a front face.

[0350]The dichroic mirrors 533B, 533G, and 533R change an angle to the direction of an incidence angle of the main light game of the light 18, respectively, and are arranged. The dichroic mirror 533B reflects the light 18B of blue (B), 533R reflects the red (R) light 18R, and 533G reflects the light 18G of green (G). Since the dichroic mirrors 533B, 533R, and 533G change inclination and are arranged, as for the lights 18B, 18R, and 18G, the angle of a chief ray changes.

[0351](Drawing 125) is an explanatory view for explaining the feature of the lineblock diagram of the conventional display panel, or the display panel of this invention. The incident light 18B shown in (Drawing 124) is set to 18a1, the incident light 18R is set to 18b1, and the incident light 18G is set to 18C1.

[0352]The one micro lens 18b is arranged corresponding to the three reflectors 230a, 230b, and 230c. Since the incident light 18b1 enters vertically, it turns into the catoptric light 18b2 of the same course. Since the incident light 18b1 enters vertically, it turns into the catoptric light 18b2 of the same course.

[0353]Since the incident light 18c1 enters by angle θ_1 to the reflector 230c, it turns into the catoptric light 18c2, and on the other hand, since the incident light 18a1 enters by angle θ_2 to the reflector 230a, it turns into the catoptric light 18a2. Therefore, although the catoptric light 18b2 enters into the micro lens 186 again, the catoptric light 18a2 and 18c2 do not enter into a micro lens. Not entering will not enter into the projector lens 797 via PBS871. Therefore, in the projection type display of (Drawing 124), color balance cannot be taken or efficiency for light utilization gets very bad.

[0354]In order to cope with this technical problem, the display panel of this invention gives and constitutes predetermined angle θ_3 in the reflectors 230a and 230c, as shown in (Drawing 126). in addition -- Drawing 126 etc. -- although it sets and drawings are two dimensions-like, it cannot be overemphasized actually that reflector 230 grade may be formed in the shape of 3rd

curve. The micro lens 186 is not limited in the shape of a SHIRINIDORI cull lens, either, and it cannot be overemphasized that a single lens or a biconvex lens may be sufficient. Although what is necessary is just to constitute the micro lens 186 so that it may have positive power, it may adopt what has negative power depending on the case, or may use it combining a micro lens with positive power and negative power.

[0355]Angle θ_3 (DEG.) of the reflectors 230a and 230c sets to $2 \leq \theta_3 \leq 12$, and is preferably set to $3 \leq \theta_3 \leq 8$. When inclination of a reflector forms the smoothing film 246, it is formed using the La Stampa art, or should just form the glass substrate 221 using chemical etching or mechanical polishing technique.

[0356]By leaning and forming the reflectors 230a and 230c, as shown in (Drawing 126), the course 18a2 same [the incident light 18a1] or similar will be passed, and, as for the catoptric light 18c2 of the incident light 18c1, a chief ray will pass the similar or same course similarly. Therefore, since all will enter into the micro lens 186 again, the incident light 18a2, 18b2, and 18c2 can raise efficiency for light utilization substantially.

[0357]Although it is considered as the size of an angle with same angle θ_3 of the reflector 230c and angle θ_3 of the reflector 230a, it may not limit to this, and it may be made to change in (Drawing 126). An angle may be given also to the reflector 230b. Eccentricity of the angle of the reflector 230 may be carried out.

[0358]Composition of being more concrete (Drawing 126) is illustrated in the drawing figure of (Drawing 127). In (Drawing 127), the microlens array 183 forms the micro lens 186 by La Stampa, forms the heights of the micro lens 186, and is carrying out the mold of the crevice with the low melting glass 1271. As for the focal distance of the micro lens 186, it is preferred to use 5 or less times of the diameter (or diagonal length) of a micro lens 2.5 or more-time in the air. in order to raise color purity further -- the counterelectrode 225 top -- or it is preferred to form a light filter on the picture element electrode 230.

[0359]However, as shown in (Drawing 127), when it constitutes, the thickness of the liquid crystal layer 226 differs. If thickness differs, color unevenness will arise, or light modulation efficiency is reduced. For example, it will differ from thickness t_1 of the reflector 230b, and thickness t_2 of the edge part of the reflector 230c. It is the composition of (Drawing 128) which was coped with in this technical problem. The smoothing film 227 is formed on the reflector 230. Liquid crystal film thickness 226 can be made into fixed thickness by constituting in this way. The smoothing film 227 of (Drawing 128) may be transposed to a light filter. Unevenness may be formed so that an interval with the reflector 230 may be made uniform at the counter substrate 222.

[0360]If the refractive index of the smoothing film 227 is made composition of (Drawing 128) higher than the liquid crystal layer 226 (Drawing 129), as it is shown, When it becomes a low angle when it enters into the smoothing film 227, and it reflects with the reflector 230 and the incident light 18a emits the smoothing film 227 again, it can also be made into 18 d of emitted light near almost vertically. Therefore, it is preferred to make the refractive index of a smoothing film or less [0.05 or more] into 0.2 to the fluorescence refractive index of the liquid crystal layer 226. Or more 0.08 the thing to do to 0.15 or less is preferred.

[0361]However, although the thickness of the liquid crystal layer 226 becomes fixed also in composition at (Drawing 128), the technical problem that distance differs, respectively generates even each picture element electrode 230 and the counterelectrode 225. If distance differs, strength will arise in the impressed electromotive force to the liquid crystal layer 226. This is directly linked with poor light modulation.

[0362]The composition to this technical problem is the composition of (Drawing 130). The picture element electrode 230 is formed with the transparent electrode. The reflection film 273 insulated by the smooth film 227 is formed in the lower layer of the picture element electrode 230.

[0363]First, in order to form unevenness of the reflection film 273, low melting glass and photo-curing resin are applied to the array substrate (silicon based board) 221. Besides the La Stampa art is used and unevenness is formed. Concavo-convex immobilization is performed by irradiating with heating or light. 246 is photo-curing type resin, and when the array substrate 221 is transparent, the concavo-convex film 246 which is photoelectric-condenser type resin should just irradiate with ultraviolet light from the direction of A on the back. In the case of light impermeability material, such as a silicon substrate, the array substrate 221 needs to use [the La Stampa member] a heat-hardened type or room-temperature-setting type thing for 246, using a light transmission type thing.

[0364]The reflection film 273 which consists of aluminum, Ag, Au, or a dielectric multilayer is formed on the concavo-convex film 246. In the case of aluminum, thickness is formed in 0.6 micrometers or more 1.6 micrometers or less. However, in order to make adhesion with a concavo-convex film good, other substances, such as Ti and Cr, are made to mediate on the concavo-convex film 246, and aluminum of a reflection film, Ag, etc. are formed on it.

[0365]The smoothing film 227 is formed on the reflection film 273. By (drawing 22 (drawing 23)) etc., since it is explaining, the component of the smooth film 227, a smoothing method, etc. are omitted. It is identical content composition, a method or similar contents, composition, and the method that are indicated by the same names, such as identical codes and a sign, etc. in above this inventions. It is possible to refer to it timely and to grasp the contents etc.

[0366]The picture element electrode 230 which consists of transparent materials on the smoothing film 227 is arranged. As shown in (Drawing 130), the light filter 223 is formed if needed on the counterelectrode 225, the bottom of the counterelectrode 225, or on the picture element electrode 230.

[0367]By constituting, as shown in (Drawing 130), the liquid crystal film thickness 226 becomes uniform [the voltage impressed to the liquid crystal layer 226] while becoming uniform. It cannot be overemphasized that it is preferred to consider it as the shape of a three dimension as for the reflection film 273. As for the reflection film 273, in order to use it as an electrode of additional capacities, holding to common electrode potential is preferred.

[0368]Composition of being more concrete (Drawing 130) is constituted as shown in (Drawing 131). In the (figure 131 (a)), TFT241 is formed on the array substrate 221 and the drain terminal and the reflection film 273 of TFT241 are connected in the terminal area 245a. Furthermore, it is connected through the contact hole opened in the smoothing film 246b in the terminal area 245b in the picture element electrode 230. Therefore, let the reflection film 273 and the picture element electrode 230 be the same potential with the composition of the (figure 131 (a)). In this case, additional capacities can be constituted by using this electrode and reflection film 273 as an electrode by forming in the part of C of the (figure 131 (a)), and making this into a common electrode.

[0369]On the other hand, the hole is made in the reflection film 273 with the composition of the (figure 131 (b)). The drain terminal and the picture element electrode 230 of TFT241 are electrically directly connected via this hole in the terminal area 245. The reflection film 273 is made into common electric potential, and constitutes additional capacities by using the reflection film 273 and the picture element electrode 230 as an electrode. As the dotted line [further / (Drawing 131 (b))] D shows, by forming the electrode connected with TFT241 in electrode, it is considered as the reflection film 273 and the additional capacities which comprise the picture element electrode 230 by using the reflection film 273 as a common electrode, and the additional capacities 2 which used the reflection film 273 and the dotted line D as the electrode are constituted. Therefore, sufficient additional capacities are producible.

[0370]As shown in (Drawing 132), the minute heights 1321 may be formed on the reflection film

273. also being related with the minute heights formed on the picture element electrode 230 or the reflection film 273 -- etc. (drawing 22 (drawing 23)) etc. -- since it is explaining, explanation is omitted. (Drawing 133) uses a smoothing film as the light filter 223.

[0371]Although the microlens array 183 presupposed that the micro lens 186 was formed using the La Stampa art, it does not limit to this and Nippon Sheet Glass Co., Ltd. is manufacturing, it cannot be overemphasized that what was formed using the ionic exchange method like may be used.

[0372]moreover -- Drawing 133 etc. -- it sets, although the three reflectors 230 correspond to the one micro lens 186, it does not limit to this, and it cannot be overemphasized that two may be sufficient as carrying out and four or more being sufficient. The reflector 230 or the reflection film 273 is made into the shape of a three dimension (hemispherical), The technical idea of changing the angle to which a chief ray follows light from the micro lens 186 good, and entering the micro lens 186 again is applicable even if it is a case where the one pixel 230 or the reflection film 273 is equivalent to the one micro lens 186.

[0373]When using the display panel 21 with a reflection type, there is a problem that the incident light 18a shown in (drawing 22) reflects with the picture element electrode 230, and the reflected light 18b carries out direct entering to an observer's eye 826. In particular, by the case where the liquid crystal layer 226 is PD liquid crystal, in the case of normally white (NW) mode, black and white of a picture are reversed and are displayed. This phenomenon is generated even when the display panel 21 is a transmission type. It is because the light 18c from the back light 16 may enter into an observer's eye 826 directly.

[0374]By this invention, the prism plate (sheet) 23 as shown in (Drawing 135) in the light incidence face of the display panel 21 is arranged to this technical problem. As for the prism plate 23, it is preferred to carry out optical coupling to the display panel 21.

[0375]The prism plates 23a and 23b are passed with few air gaps 1351, and are arranged. The air gap 1351 is held with the bead sprinkled in the air gap 1351. As for thickness (interval) a of the air gap 1351, when diagonal length of the pixel of the liquid crystal display panel 21 is set to d, it is preferred to satisfy a following formula.

[0376] $d/10 \leq a \leq 1/2$, andd (expression 9)

$1/5 \leq a \leq 1/3$, andd (expression 10)

It is preferred to satisfy *****. It is preferred to satisfy the conditions of the repeat pitch (expression (expression 7) 8) of the heights of prism.

[0377]The angle theta (DEG.) which prism makes with the liquid crystal layer 226 is $25 \leq \theta \leq 60$ degrees. (expression 11)

Carrying out is preferred and it is $35 \leq \theta \leq 50$ degrees further. (expression 12)

It is preferred to satisfy *****.

[0378]The prism plate 23 may add an optical dispersing agent, in order to color for color correction or to add some dispersion nature. In addition, embossing may be performed for the surface of the prism plate 23a, and the antireflection film 229 may be formed. Optical coupling of the polarizing plate may be carried out to the flat surface part of the prism plate 23. Maintenance of the air gap 1351 between the prism 23a and 23b may use a fiber besides a bead. As for these beads and a fiber, it is preferred to use a black thing. In addition, heights may be formed in the inclined plane of the prism plate 23, and the air gap 1351 may be held by these heights. It is preferred to form the antireflection film 229 in the field which touches the air gap 1351. In each prism plate, it is preferred to form a light absorption film in the field (invalid zone) which a light effective in image display does not penetrate.

[0379]As shown in (Drawing 135), the incident light 18a is not affected by the air gap 1351, but enters into the display panel 21. The emitted light 18c from the display panel 21 is not affected by

the air gap 1351, either, but is emitted. On the other hand, originally total internal reflection of the light 18b of the angle which carries out direct entering to an observer's eye 826 is carried out by the air gap 1351. Therefore, an observer's eye 826 is not reached. If the light absorption film is formed in the portion of A, the light which carries out scattered reflection within the prism plate 23 will also be lost.

[0380]If the prism plate 23 which has the air gap 1351 as mentioned above is arranged to the light emitting surface of the display panel 21, the phenomenon in which a picture is displayed in white can be decreased or extinguished. This is a case of the Lord, a reflection type, or a transfective type panel. Since the light which carries out direct entering to an observer's eye 826 by arranging the prism plate 23 between the display panel 21 and the back light 16 can be prevented, a picture carries out [stop / *****] monochrome (NEGAPOJI) reversal of the transmission type case similarly.

[0381]Although the slant face of the prism plate 23 was made into linear shape in (Drawing 135), it is not what is limited to this, and it may be circular, or may be sphere form, or minute unevenness may be formed.

[0382]It cannot be overemphasized that it is applicable also about other prism plates of this invention of the matter (Drawing 136) about the above prism plate 23 and air gap 1351 grade, etc., a display, etc.

[0383]The prism plate 23 as shown in (Drawing 136) may be arranged to the entrance plane of the display panel 21. The prism plate 23 of (Drawing 136) forms an aslant thin slit (this serves as the air gap 1351) in a transparent substrate rather than calling it a prism plate. The slit 1351 is formed in a longitudinal direction to a display screen at stripe shape (horizontal stripe). The slit 1351 may be formed in the shape of a substrate eye. That is, it forms length and horizontally at stripe shape.

[0384]As shown in (Drawing 137), the lights 18a and 18b go straight on as it is, and enter into the display panel 21. Reflecting with the reflector 230, total internal reflection of the light 18c which carries out direct entering to an observer's eye 826 is carried out by the air gap 1351, and it turns into 18 d of catoptric light. Therefore, the phenomenon in which the picture of the display panel 21 is displayed in white is not generated.

[0385]The air gap 1351 may be secured with the bead 1381, as shown in the (figure 138 (a)), and as shown in the (figure 138 (b)), it may be formed by the projection 181. A low refractive index material may be used instead of the air gap 1351, and as shown in the (figure 138 (c)), the low refractive index material 1382 and the high refractive index material 1383 may be formed by turns. In the high refractive index material 1383, ITO, TiO₂, ZnS, CeO₂, ZrTiO₄, HfO₂, and Ta₂O₅, ZrO₂, Or the polyimide resin of a high refractive index is illustrated and, as for the low refractive index material 1382, MgF₂, SiO₂, and aluminum₂O₃ or water, silicon gel, ethylene glycol, etc. are illustrated.

[0386]A liquid crystal layer and the angle theta of the air gap 1351 of (Drawing 137) (DEG.) to make are 40 degrees. $\leq \theta$ It is preferred to satisfy a ≤ 80 degree relation. 45 degrees $\leq \theta$ It is preferred to satisfy a ≤ 65 degree relation.

[0387]The polarization means of a polarizing plate etc. may be arranged in the surface or the rear face of the prism plate 23. It is good for the surface of the prism plate 23, or the surface of said polarizing plate to form the antireflection film 229 which consists of a resin layer of a dielectric multilayer ***** low refractive index (1.43 or less or more 1.35 refractive index). It is good to form minute unevenness of embossing etc. for the surface of the prism 23. It is because it moves and ***** is reduced. It is preferred to form a light absorption film in the field through which a light effective in image display does not pass. That is, these matters are the same as that of (Drawing 135).

[0388]Although the air gap 1351 shall be formed into the prism plate 23 at slit shape in the composition shown in (Drawing 136), it cannot be overemphasized that it may constitute as shown in (Drawing 139). It is the composition which held the air gap 1351 and has arranged the prism plates 23a and 23b of rectangular shape in (Drawing 139). A prism plate may arrange in addition (Drawing 136) (Drawing 139) between the display panel 21 and the back light 16, as (Drawing 135) explained.

[0389](Drawing 29) is an explanatory view of the drive method of this invention. It is effective in the display panel which also forms a source drive circuit especially simultaneously with viewing areas, such as elevated-temperature polysilicon or low temperature polysilicon, or the composition with which the source signal line 228 and the picture element electrode 230 lapped like (drawing 23). It is because parasitic capacitance is cancellable in the 2 fields (two frames). For example, in (drawing 22), if the video signal of reverse polarity is impressed to the source signal lines 228a and 228b, The picture element electrode 230, the parasitic capacitance between the source signal lines 228a, and the parasitic capacitance between the picture element electrode 230 and the source signal line 228b are because the potential of opium poppy **** and the picture element electrode 230 stops changing among them. However, when a pixel color is the three primary colors (three kinds) in the drive system of this invention, it becomes one cycle by $3 \times 2 = 6$ frame.

[0390]As a fundamental drive system, it is as follows.

- (1) In one pixel row, the same polar video signal is impressed to the pixel of the same color.
- (2) One color makes reverse polarity polarity of other two colors and the video signal to impress among trichromatic colors.
- (3) Although the polarity of the video signal impressed to a pixel for every frame is reversed, one color impresses the six same polar video signals with the 1st frame and the 1st following frame once.

[0391]The trichromatic light filter 223 of R, G, and B (or cyanogen, yellow, magenta) is formed in the display panel 21. The state of the video signal impressed to the pixel 230 at this time is shown in (Drawing 155). In order to explain easily, "+" and the case where it is low are illustrated for the case of voltage higher than the signal center shown in (Drawing 155) as "-" (Drawing 155) sets and let the direction of a pixel row, and a lengthwise direction be the directions of a pixel row for a transverse direction. A video signal is impressed one by one per line.

[0392]In the (figure 155 (a)), as for the pixel 230 of "+" and G, the video signal of "-" is impressed to the pixel 230 of R and B in arbitrary pixel rows. Therefore, it is "++++++" by arbitrary pixel rows.... "and a video signal are impressed. The (figure 155 (b)) is a video-signal applying state of the pixel of one frame after. In the (figure 155 (b)), to the pixel 230 of R and B, the video signal of "+" is impressed and, as for the pixel 230 of "-" and G, "-+ -+ -+ -+ -+ -+" and a video signal are impressed by arbitrary pixel rows. That is, the (figure 155 (a)) and the (figure 155 (b)) are reverse polarity. The polarity of the video signal currently impressed to the pixel 230 is reversed with the (figure 155 (a)) (Drawing 155 (b)). Therefore, since an AC signal is impressed to the liquid crystal layer 226, a liquid crystal does not deteriorate.

[0393]As for the polarity of the video signal originally impressed in arbitrary pixel rows, it is most preferred to consider it as "+-+-+-". However, it is necessary to drive so that "-" voltage may be impressed to the R pixel 230 of five rows per line, if the R pixel 230 of one row per line of the (figure 122 (a)) is "+" realizing this.

[0394]If it is going to realize this drive method, the clock which samples a pixel will become very quick. It is necessary to perform the polarity reversals of a video signal at high speed in the source driver circuit connected to the source signal line. Improvement in the speed has big capacity in a source signal line, and is accompanied by difficulty. It is necessary to make mobility of a source

driver circuit high, or to enlarge driver circuit size. Therefore, the clock frequency of a drive circuit becomes high and this drive method has many technical problems, when a drive circuit is produced with elevated-temperature polysilicon or low-temperature-polysilicon art. Since parts also with a high-speed video signal processing circuit are required, it becomes expensive.

[0395]In the drive method of (Drawing 155), the polarity of each video signal of R, G, and B does not change within 1 horizontal scanning period (1H, i.e., one line). For example, the period of 1H of the pixel of R of the party eye of the (figure 155 (a)) is "+" polarity all the time. Therefore, low temperature polysilicon is also easily realizable. However, it is "++++++" by one pixel row. Since the polarity of the video signal of the pixel which adjoined "is the same, it is easy to produce a flicker. However, a flicker can be made to hardly produce if the polarity of the video signal impressed to the pixel 230 for every frame like the (figure 155 (a) and (b)) is reversed.

[0396](Drawing 29) shows (Drawing 155) more concretely. It explains by adding the signal state and the parasitic capacitance 291 which are impressed to the source signal line 228. The parasitic capacitance 291 is generated mainly by combination with the source signal line 228 and the picture element electrode 230. The seal which fits in in (drawing 29) shows TFT241. (+) shows the polarity of the video signal impressed to the source signal line 228 at the time of +, and (-) shows it at the time of -. Polar +- is usually based on the potential of the counterelectrode 225.

[0397]As for (drawing 29 (a)), the state of the (figure 155 (a)) corresponds, and, as for (drawing 29 (b)), the state of the (figure 155 (b)) corresponds. If (drawing 29 (1)) changes driving order into the state of the 1st frame, In the following state of the 4th frame, and (drawing 31 (5)), the state (drawing 31 (6)) of the 5th frame is [(drawing 29 (2)) / the following state of the 2nd frame, and (drawing 30 (3)) / the state of the 3rd frame next to the 2nd frame, and (drawing 30 (4))] in the state of the 6th frame. The next of (drawing 31 (6)) will be in the state of (drawing 29 (1)).

[0398]In order to explain easily, it thinks that it is the same with the parasitic capacitance 291a and 291b, and it is the amplitude of the video signal of + polarity. - Suppose that the amplitude of a polar video signal is the same. Therefore, as for the pixel 230R1 of R of (drawing 29 (1)), since + polarity and 229b are [the source signal lines 229a] - polarity and the opposite polar AC signal which is the same size is impressed to the pixel 230R1 with the parasitic capacitance 291a and 291b, the parasitic capacitance 291 is canceled. Therefore, change of the potential currently impressed and held is not produced in the picture element electrode 230R1. The parasitic capacitance 291a and 291b is similarly canceled about pixel 230G1.

[0399]The source signal line 229a of the left side is + polarity, and since the source signal line of the right-hand side is also + polarity, B pixel 230B1, 230 B-2-- causes potential fluctuation. With the following frame (drawing 29 (2)), since the polarity of the video signal of a source signal line on either side is the same - polarity, potential fluctuation is caused. However, due to + polarity, since the 2nd frame is - polarity, as a whole, the influence of potential fluctuation denies, and suits and the 1st frame cannot be easily conspicuous. In - (drawing 31 (6)), since the polarity of the video signal on either side is opposite polarity, it is further furthermore (drawing 30 (3)) hard to be conspicuous.

[0400]At (drawing 30 (3) and (4)), with other frames, since the video signal of reverse polarity is mutually impressed to the source signal line 228, it becomes difficult to be conspicuous [to cause potential fluctuation, since / of G pixel 230G1, 230G2 -- / the polarity of the source signal line 228 of both ends is same, but] as a whole.

[0401]At it being the same (drawing 31 (5), (6)), it is the R pixel 230R1, 230R2. -- Since the source signal line of both ends is the same polarity, potential fluctuation may occur, but since reverse polarity is impressed with other frames, it is satisfactory practically. however -- (∵ the pixel 230R1 of drawing 30 (4)) -- (∵ since the voltage-poles nature impressed to a pixel like the pixel 230R1 of drawing 31 (5)) becomes the same over two frames -- some -- a flicker is easily

conspicuous. However, since the polarity of the voltage to hold differs from other pixels, there is no generating of a flicker as the panel 21 whole.

[0402](Drawing 29) In - (drawing 31), the polarity of the source signal line of both ends is the same over two frames (for example, in (drawing 29 (1) and (2)), although it was considered as the source signal lines 229a and 229b of the both ends of the pixel 230B1, it does not limit to this.). For example, although polarity was made into (+) to the video signal of the both-ends source signal line 229 of the B pixel 230B1 and it was considered as (-) in (drawing 29 (2)) in (drawing 29 (1)) to it, Polarity of the source signal line of the both ends of the B pixel 230B1 is mutually made into reverse polarity, and the polarity of the source signal line of the both ends of G pixel 230G1 may be made to become the same polarity in (drawing 29 (2)). moreover -- etc. (drawing 29) etc. -- **** -- although the picture element electrode 230 of one pixel row presupposed that the same polar voltage is impressed altogether, it may not limit to this, and as shown in (drawing 32), the polarity of voltage may be reversed for every stroke behavior.

[0403]If (drawing 32 (a)) changes into the state of the 1st frame, (drawing 32 (b)) shows the state of the 2nd following frame. Although it presupposed that the polarity of the signal impressed to a source signal line for every frame is reversed in the above explanation, it may not limit to this and may be made reversed for every field. However, at a liquid crystal display panel, since it is a progressive display, it becomes a field = frame in most cases. What is necessary is to make two pixel rows into one unit (making 2 pixels of the upper and lower sides into one unit), and just to enforce the drive method of - (drawing 29) (drawing 31), when impressing the same video signal to two pixel rows like a false interlace drive.

[0404]The drive method of this invention does not correspond only to pixel arrangement of stripe shape, and can also apply the display panel of mosaic shape (shifting 1/2 pixel, shifting 3/2 pixel, and shifting 3/4 pixel) as shown in (drawing 33). The drive method of this invention is not applied only to a liquid crystal display panel, but can be applied also to an active-matrix type EL display panel. A pixel color may not be limited to the three primary colors, and four or more colors and two colors may be sufficient as it. the field -- when switching and displaying the light of R, G, and B for every frame sequentially, there is no concept of a light filter. however, the field -- it cannot be overemphasized that it is applicable also to a sequential panel.

[0405]Hereafter, the drive method of the display of this invention which mainly improves an animation display state etc. is explained.

[0406](Drawing 34) is a lineblock diagram of the display of this invention. The light guide plate 14 as a back light is divided into two portions, 14a and 14b, as one example. The fluorescent tube 141a is attached to one side of the light guide plate 14a, and the fluorescent tube 141b is attached to one side of the light guide plate 14b. Specifically, the fluorescent tube 141b should just think that it is arranged in the upper part (top chord) of a screen, and 141a is arranged at the lower part (lower side).

[0407]On a boundary line (part of A) with the light guide plates 14a and 14b, in order to control the ON appearance of the light between the light guide plate 14a and 14b, a gobo or a light reflector is arranged (not shown). However, the thing short as much as possible of the interval A is preferred. in addition -- not restricting, in (drawing 34) although the light guide plates 14a and 14b are separated -- also carrying out -- it does not limit to this, and one light guide plate may be used, and it could separate or more into three.

[0408]In order to make it hard to be visible to the optical light guide plate's 14 outgoing radiation side in the boundary line of the light guide plates 14a and 14b, diffusion board 22 grade is arranged, and the prism sheet 23 is arranged.

[0409](Drawing 135) is an explanatory view of the method of presentation. The fluorescent tube 141a turns on (drawing 35 (a)), and 141b shows the state of putting out lights. Therefore, the

upper part of Screen 16 will be non-display 81, and the lower part will be in the displaying condition 82. As shown in the right figure of (drawing 35 (a)) in the state of (drawing 35 (a)), 107a of the picture display part of the display panel 21 is in a picture rewriting way state. In the above thing to (drawing 35 (a)), the picture display part 107b is the field which the transmittance change of the liquid crystal ended, and is in the state where a picture is in sight only in this field. [0410]On the other hand, in (drawing 35 (b)), the fluorescent tube 141b lights up and the fluorescent tube 141a is in a putting-out-lights state. At this time, the lower part of the picture display part 107 is in a picture rewriting state. That is, the method of presentation shown in (drawing 35) is rewriting the upper part of a screen, when the lower part of a screen is a displaying condition, and when the upper part of a screen is a displaying condition, a bottom of screen is in a rewriting state. And transmissivity makes the viewing area applicable to the portion used as a predetermined value turn on.

[0411]in addition (drawing 35 (drawing 34)) -- although it sets and the fluorescent tubes 141a and 141b are turned on by turns, it is not what is limited to two fluorescent tubes dividing 1/2 hour respectively -- the method of one -- 1/4 frame -- carrying out time point light -- another side -- 3/4 frame -- it is good though time point light is carried out. 1/4 frame time of each fluorescent tube lights up at a time, in a putting-out-lights state may be sufficient as both fluorescent tubes, each fluorescent tube turns on 2/3 frame time of 1 / 2 frame time at a time, and the predetermined time of frame time is good also as a state which both fluorescent tubes have turned on. However, the improvement effect of animation display has [the one where the lighting times of a fluorescent tube are shorter] a high effect. As for time T1 which added the lighting times of two fluorescent tubes, it is preferred to satisfy the following relations to the time (frame time) t which liquid crystal display panel 1 screen requires for rewriting.

[0412]

$(1/4) \leq T1/t < 3/4$ (expression 13)

In an upper type, a screen becomes dark so that the value of T1/t becomes small, but animation display capability improves.

[0413]In (drawing 35), although the fluorescent tubes 141b and 141a presuppose that the light is switched on by turns, they may not be limited to this, and they may reverse up-and-down lighting like fluorescent tube 141b->141a->141a->141b->141b-. However, the display panel 21 is controlled to rewrite the lighting position of a fluorescent tube, and the screen of an opposite direction also in this case. That is, the display direction of a screen becomes bottom [of upper ->] -- the bottom of upper ->, and on lower ->. It cannot be overemphasized that the fluorescent tube 141 may be transposed to LED array 11 etc.

[0414]It cannot be overemphasized that the matter indicated above is applicable to other displays of this invention, the method of presentation, etc.

[0415]Although (drawing 34) was the composition of having used the two light guide plates 14a and 14b, (drawing 36) is composition which has arranged the fluorescent tubes 141b and 141a to the top chord and the lower side of one light guide plate. The light guide plate 14 is formed in the shape of [loose] a wedge. Therefore, the light from a fluorescent tube enters into a light guide plate efficiently, and a uniform light comes to be emitted from the light guide plate 14.

[0416]The fluorescent tube 141b illuminates the portion of the light guide plate 14b, and the fluorescent tube 141a illuminates the portion of the light guide plate 14a. Therefore, a boundary line with the light guide plates 14a and 14b can make it hard to be conspicuous by processing the shape of the portion of B properly, when it is (drawing 36), although the share rate of (drawing 34) and a lighting portion is the same.

[0417](Drawing 91) is constant twice or a thing turns on the fluorescent tube 141 and a display image is made visible [thing] after making it high-speed and rewriting one screen about the

rewriting speed of the display screen 107. First, the transmitted picture image data is stored in a memory, and time-axis conversion is carried out. For example, double-speed conversion is carried out.

[0418](Drawing 37 (a)) is a state in the middle of screen rewriting. Both of the fluorescent tubes arranged to the both ends of a light guide plate are in a putting-out-lights state. As for (drawing 37 (b)), a picture is displayed for the fluorescent tube 141a of the screen 107 upper part on lighting. (Drawing 37 (c)) switches off the fluorescent tubes 141a and 141b again, and Screen 107 disappears. This state is a black display. In (drawing 37 (d)), shortly, the fluorescent lamp 141b of the lower side lights up, and a picture is displayed. and -- again (drawing 37 (a)) -- from -- it is repeated.

[0419]In the drive method of (drawing 37), since the fluorescent lamps 141a and 141b light up by turns (drawing 37 (drawing 37 (b)) (d)), the luminosity inclination of a screen is not generated. moreover -- (-- in order to perform a black display by drawing 37 (a) and (c)) -- a picture -- going berserk -- it becomes good. Therefore, good image display is realizable.

[0420]To say nothing of making the fluorescent lamps 141a and 141b turn on simultaneously, in (drawing 37 (b) and (d)), it may still be in the state of (drawing 37 (b) and (d)) in the middle of picture rewriting. As for a black display state, it is preferred to secure the time of 1/4 or more and 3/4, as shown also in the expression 13.

[0421]When the black display was performed in the method of presentation of this invention, it expressed, but this black display means the state where a screen disappears. Therefore, it may be a gray display and a blaubok display is also included. Depending on the kind of display image, it may be a white display.

[0422]The method of presentation of (drawing 38) is also effective. It sets to also set to (drawing 38) (drawing 38 (a), (c)), the fluorescent lamp 141a lights up, and it changes into an image display state a center [the screen upper part or the neighborhood]. The fluorescent lamp 141b lights up in (drawing 38 (b) and (d)), and it changes into an image display state a center [a bottom of screen or the neighborhood].

[0423]In (drawing 38 (a)), as shown in the figure of a right-hand side sequence, the screen more than half of the viewing area 107 has written and changed. Therefore, the top half has predetermined transmissivity (regular displaying condition) thoroughly. In (drawing 38 (b)), the viewing area 107b is a stationary state. the same -- (-- in drawing 38 (c)), the upside viewing area 107a is a stationary state -- (-- drawing 38 (d)) -- the lower viewing area 107b -- a law -- it is in the ** state.

[0424]As mentioned above, good image display is realizable by taking a synchronization for the picture rewriting state of the display panel 21, and blinking a back light.

[0425]It is the method of presentation in case the element 11 which emits light in the three primary colors, such as R, G, and B, as shown in (Drawing 119) (Drawing 117 118) has been attached and arranged. a display -- the field -- a colored presentation is performed sequentially.

[0426]As shown in the right-hand side figure of (Drawing 119), as for a display screen, the red display image 107R, the green display image 107G, and the blue display image 107B are displayed one by one. LED (light emitting device) arranged at the edge part or rear face of a light guide plate lights up in the state of sequential scanning. As shown in the left-hand side figure of (Drawing 119), the light emitting device of R turns on the display places of the R picture 107R of a right-hand side figure (82R), the light emitting device of G turns on the display places which are the pictures 107G of G (82G), and the light emitting device of B turns on the display places of the picture 107B of B (82B). It is the astigmatism light field 81 (the field to which light is not emitted from the back light 16, or the field where a picture is not displayed on the display panel 21) between the luminous region 82R of R, the luminous region 82B of B, the luminous region 82G of

G, between the luminous regions 82B of B and the luminous region 82B of B, and the luminous region 82G of G.

[0427]Therefore, an image display state is displayed as R display → black display → G display → black display → B display → black display → R display →... in the arbitrary positions of the display panel 21. Under the present circumstances, if a R display + black display period (or a G display + black display period, a B display + black display period) is set to T, the black display periods k will be $1/4 \leq k \leq 3/4$, and T (expression 14).

It is preferred to satisfy *****.

[0428]The above example makes a part of display screen a displaying condition by blinking light emitting devices, such as the fluorescent lamp 114. (Drawing 39) makes the back light 16 always turn on, shades a part of light from this back light 16, and enables it to observe the picture of the partial area of the display panel 21. Of course, it may combine with blinking a back light or making a luminous-radiation field into a scanning state.

[0429]In (drawing 39), the display panel 21b controls a light emission region. The display panel 21b possesses the counterelectrode 225b which consists of a solid electrode, and two or more scanning electrodes 393 formed in the direction of a pixel row at stripe shape. Although the scanning electrode 393 may form the number corresponding to a pixel row, the one scanning electrode 393 is usually formed in less than 200 pixel row ten or more pixel row. Or when the vertical pixel number of the display panel 21 is set to N, it is preferred to form the number which becomes less than more than $N/50$ to $N/5$.

[0430]The PD liquid crystal 226b is pinched between the counterelectrode 225b and the scanning electrode 393. The thickness of the PD liquid crystal 226b shall set to not less than 5 micrometers 20 micrometers or less, and shall be not less than 8 micrometers 16 micrometers or less still more preferably. The mean particle diameter of the water drop-like liquid crystal of PD liquid crystal or the average pore size of a polymer network may be 0.7 micrometers or more 1.5 micrometers or less. The PD liquid crystal 226b may be the composition which polymers and a liquid crystal form in layers, and causes the reflection effect by dielectric interference by the existence of impression of voltage, or is extinguished. The thickness in this case shall be not less than 6 micrometers 18 micrometers or less.

[0431]The polarization axis of the polarizing plates 431a and 431b is considered as the cross Nicol arrangement. Therefore, when the liquid crystal layer 226b is a transparent state, the light emitted from the polarizing plate 431a decreases (disappearing), and when the liquid crystal layer 226b is a scattering state, the quantity of the light emitted from the polarizing plate 431a increases.

[0432]The binary of the voltage which makes the liquid crystal layer 226b a perfect scattering state fundamentally, and the voltage made into a perfect transmission state may be sufficient as the voltage impressed to the counterelectrode 225b and the scanning electrode 393. However, it is good also as a middle light scattering state to operate the voltage impressed depending on the case.

[0433]It is preferred between the display panel 21a and the display panel 21b to carry out optical coupling in the optical coupling layer 126 from a viewpoint of prevention of halation and reduction of optical loss.

[0434]Although the polarizing plate (a polarization film, a polarization means) 431 is used by (drawing 39), even if it does not use, the light volume which enters into the display panel 21a can change. It cannot be overemphasized that the liquid crystal layers 226b may be a TN liquid crystal and a strong dielectric liquid crystal. The polarizing plate 431c may be arranged to the optical display panel's 21a outgoing radiation side. In this case, the polarization axis of the polarizing plate 431c and the polarization axis of the polarizing plate 431a are arranged so that it

may become the cross Nicol (rectangular cross) arrangement.

[0435]If constituted like (drawing 39), as shown in (drawing 8), the astigmatism light part 81 or the lighting part 82 can be constituted by impressing voltage to the scanning electrode 393 one by one, and scanning the impression position. The width of this astigmatism light part 81 or the lighting part 82 is freely controllable by the number of the scanning electrode 393 which impresses voltage. Width will become large if the number of the scanning electrode which impresses voltage is increased. Therefore, by controlling the number of the scanning electrode which impresses voltage, the display image of the display panel 21a can be made bright, or it can be made dark, or can control freely, and the animation display characteristic can also be freely controlled now.

[0436]The composition of (drawing 39) controls the light which enters into the display panel 21a from the back light 16 by the display panel 21b. Therefore, the display panel 21b needed to be used.

[0437]This method is shown in (drawing 42). Although the number of the scanning electrode 393 which impresses ON state voltage is made into three in (drawing 42), it is possible not to limit to this and to control arbitrarily. As shown in (drawing 42 (d)) from (drawing 42 (a)), the scanning electrode 393 of a prescribed number is made one, and the position is moved one by one. Movement constructs and ** a prescribed number, and it may move a position gradually or it may move it one [at a time] one by one.

[0438](Drawing 40) has both the liquid crystal layer 226b for incident light control, and the liquid crystal layer 226a for light modulation in a display panel. 226b is PD liquid crystal layer. The counterelectrode 225 is formed on the PD liquid crystal 226b. Thus, the counterelectrode 225 can be directly formed on a liquid crystal layer because the PD liquid crystal 226b is a solid. The liquid crystal layer 226a for light modulation is pinched between this counterelectrode 225 and the array substrate 221.

[0439]Even if constituted in (drawing 40), a displaying condition [that it is the same as that of (drawing 39) (drawing 8)] is realizable. It cannot be overemphasized by arranging the polarizing plate 431 to both sides of the display panel 21 that display contrast can be improved. It cannot be overemphasized that the liquid crystal layer 226a may use any of other liquid crystals, such as a guest host liquid crystal.

[0440](Drawing 41) is lineblock diagrams, such as a control section of the display of this invention which has the scanning electrode 393. Two or more scanning electrodes 393 are formed in the scanning substrate 392. The scanning driver 411 is connected to each scanning electrode 393. The scanning driver 411, the source driver 102, and the gate driver 101 are arranged on the scanning substrate 392, the array substrate 221, or the counter substrate 222. The output terminal of each driver is connected to tops, such as each substrate, with COG (chip one glass) art. The vamp (projection) was formed by Au and the terminal is pasted up by the electric conduction resin in which metal powder was added by phenol resin.

[0441]The scanning driver 411 impresses a signal to the scanning electrode 393, taking the source driver 102 and the gate driver 101, and a synchronization. Usually, this signal is a binary of the voltage (ON state voltage) which makes a liquid crystal layer a light transmission state, and the voltage (OFF state voltage) changed into a light impermeability state. However, depending on the case, it can drive also to multi-tone. A drive impresses ON state voltage to 1 or two or more scanning electrodes 393, and is made into a light transmission state, and this light transmission state position is moved one by one. OFF state voltage is impressed to other scanning electrodes 393.

[0442]Generally impression of ON state voltage constructs and ** two or more, impresses them simultaneously, impresses ON state voltage to the adjoining scanning electrode 393, and performs

the scanning electrode 393 of an end by the technique of impressing OFF state voltage from ON state voltage. However, it may carry out, impressing ON state voltage to two or more [of the adjoining scanning electrode instead of what is limited to this technique]. moreover -- ON state voltage may be impressed to the discontinuous scanning electrode instead of what is limited to sequential scanning, and an ON-state-voltage position may be changed at random synchronizing with a video display state -- a screen upper bed -> lower end and screen lower end -> upper bed -- as -- a scanning direction may be changed by turns. moreover -- not restricting time for regularity not to limit a scanning synchronization and move from one scanning electrode to the following scanning electrode -- also carrying out -- it does not limit to using regularity. It is because it aims at these making it synchronize with the video display state of the display panel 21, and making it a good displaying condition.

[0443]By impressing ON state voltage to the stripe like electrode (scanning electrode) 393 formed in the longitudinal direction of a screen, the above example improves a displaying condition. In order to use the scanning electrode 393, it carries out in the direction of a pixel row. (Drawing 43) carries out image quality improvement to matrix form.

[0444](Drawing 43) is the explanatory view. The display screen (back light) is divided into matrix form by the light reflector (***** wall) 15. Each field 107 divided into matrix form can perform penetration (outgoing radiation) of light, and disappearance (non-display) processing independently, respectively. The light reflector 15 is not necessarily required.

[0445]As shown in (drawing 44), the rectangular scanning electrode 393 is formed in each viewing area 107 (arrangement). Although the scanning electrode 393 of this rectangle is the same as (drawing 39) explained as a function, in order to prevent mixing of explanation, in the case of (drawing 44), it is called the rectangle electrode 393. The selection terminals 441 are connected to the rectangle electrode 393, respectively, and the selection terminals 441 are connected with the output terminal of the scanning driver 411 of (drawing 41). However, since the number of the selection terminals 441 increases when the rectangle electrode 393 is matrix form like (drawing 44), it is good between the scanning driver 411 and the selection terminals 441 to make an encoder driver mediate.

[0446]Since the light which enters into the display panel 21 from the back light 16 is controllable to matrix form in the case of (drawing 44), better image display becomes possible. ***** which is performing optical control becomes difficult to be conspicuous.

[0447]The composition it is made to be in sight of an observer does not contribute some screens, such as (drawing 1) and (drawing 39) (drawing 44), only to an improvement of a picture. For example, image data is sent one by one by a packet system etc., and a cellular phone, picture space transmission systems, etc. have it. [effective in a system/apparatus] That is, it is because only the portion to which the picture has been sent is displayed and it becomes easy to control other portions, such as to use a black display. The method which makes the specified part of a display screen non-display from the relation of security (security protection) is also considered. It is because power consumption can be cut down if reduction of power consumption does not become about a display image when displaying black, or the back light of a corresponding section is switched off.

[0448]Although (drawing 44) considered it as the rectangle electrode 393, this may be transposed to the light guide plate 14 arranged at matrix form (Elements of the Invention). It is because the emitted light from a light guide plate is independently controllable if LED11 grade is arranged under each light guide plate 14.

[0449](Drawing 44) was the method constituted in matrix form. It was the method constituted in stripe shape as shown in (drawing 45 (a)) (drawing 40 (drawing 39 (drawing 1))). When shown in (drawing 45 (a)), or when it was shown in (drawing 44), the width of a light guide plate or the

width of the stripe like electrode was the same.

[0450]The composition of (drawing 45 (b)) and (drawing 46) changes a part. (Drawing 45 (b)) makes the scanning electrode 393 or the light guide plate 14 of stripe shape thin (high density) in the center section. That is, in (drawing 45 (b)), the portion of A is rude, and the portion of B is formed thinly. Thus, the observer as whom forming thinly in the center section regards the display panel 21 will be sensitive in the center section of the display panel, his discernment capability will be high, and discernment capability will be low at a periphery. Control to a display image can fully be performed by making it thin in the center section, as shown in (drawing 45 (b)). In the rectangular light guide plate 14 or the rectangle electrode 393, (drawing 46) is in the center section of the viewing area 107, and makes the area small (finely).

[0451]Although it set and the size of the scanning electrode 393 and the light guide plate 14 was illustrated like two kinds (drawing 46 (drawing 45 (b))), It cannot be overemphasized that not the thing to limit to this but three or more kinds may be sufficient, and the composition (for example, arrangement that the scanning electrode width H changes with $4/4H \rightarrow 3/4H \rightarrow 2/4H \rightarrow 1/4H \rightarrow 2/4H \rightarrow 3/4H \rightarrow 4/4H \rightarrow 3/4H$) of having changed one by one may be sufficient as a size etc.

[0452]Although sizes, such as the rectangle electrode 393, were carried out to making it change by a center section, a periphery, etc. of a screen in the above example, it is meaningful in an image display device to change pixel size by the center section and periphery of a screen. Pixel size of the center section of the screen is made small, and suppose that it is highly minute.

[0453](Drawing 1) etc. -- although explained as a binary (an outgoing radiation state, the state where it is not emitted), even if the light which sets and is emitted from each light guide plate 14 and the display panel 21b is a binary, it can give distribution to the light in which the display panel 21 is entered (drawing 39). This method is explained using (drawing 47). In (drawing 47), it is the 2nd frame next to the 1st frame (drawing 47 (c) is made into the 3rd frame next to the 2nd frame, and (drawing 47 (d)) is made into the 4th frame next to the 3rd frame.) about the 1st frame and (drawing 47 (b)) in (drawing 47 (a)), In order to explain easily, the light guide plate 14 or the electrode 393 is considered as 1/quadrisection.

[0454]In the 1st frame, the light emitting device 11 arranged at the light guide plate 14 or the electrode 393 is operated, and light is made to be emitted from the light guide plate 16 from one fourth of the lower portions 82. In the 2nd frame, light is made to be emitted from two fourths of the lower portions 82 from a half. In the 3rd frame, light is made to be emitted from three fourths of the portions 82. It is made for all the portions to serve as the light emission region (viewing area) 82 in the 4th frame.

[0455]If it is made to operate in this way, the synthetic state in four frames will become (drawing 47 (e)). That is, 107 d of viewing areas are the brightest, and can make the viewing area 107a the darkest.

[0456]It means that the above thing can change the light volume made to emit from the back light 16 in each part of a display screen. In (drawing 47), the light volume emitted from the back light 16 is a binary in an outgoing radiation state and the state where it is not emitted, and performs a gradation display in several frames. Of course, if lightness adjustment can do each light guide plate independently, in each part of a viewing area, lightness distribution can be formed by one frame. Two or more white LEDs are attached to each piece of a light guide plate, and the method of making the lighting number of this LED fluctuating, the method of making the current to white fluctuate, the method of fluctuating the supplied power to a fluorescent tube, and the method of fluctuating the impressed electromotive force to the scanning electrode 393 are illustrated as the method of carrying out lightness adjustment independently with each light guide plate, for example.

[0457]In this invention, the amount of light flux which can fluctuate the amount of light flux

emitted from the back light 16 over a number claim, or is emitted from the back light 16 by one frame can be fluctuated (field modulated light method).

[0458]In the direction which attached light and darkness to the display image at the display panel 21, a feeling of ***** appears in a display image. It is preferred to make a screen dark as much as possible in the case of a night sky. The amount of light flux uniformly emitted to all the fields of this invention back light 16 in this case is reduced. There are decreasing the number of scanning electrodes which impresses ON state voltage as the method of a fall, the method of lessening supplied power to the light emitting device 11 of the light guide plate 14, etc. It is preferred to make a screen bright as much as possible in a case of under [the sun of the seashore]. In this case, it is easily realizable making high voltage impressed to the scanning electrode 393, increasing the number of scanning electrodes which impresses ON state voltage, or by reducing the amount of supplied power to the light emitting devices 11 and 114 attached to the light guide plate.

[0459]On the other hand, a bright portion and a dark portion may be intermingled in a display image. Voltage is impressed to the rectangle electrode 393 and the piece of a light guide plate of a display image subordinate bright in this case is made for much light to enter with the display panel 21 brightly. The dark picture subordinate of a display makes low voltage which impresses the amount of optical outgoing radiation from the piece of a light guide plate to the rectangle electrode 393 few, and lessens light which enters into the display panel 21.

[0460]For example, if it is a luminosity in which the picture of the portion of a is dark, the portions of b, c, and d are bright in (drawing 45 (b)), and other portions are middle grades, making high impressed electromotive force to the scanning electrode 393a -- (-- the case where the polarization axis of the polarizing plates 413a and 413b is cross Nicol -- the time of NW mode --) -- what is necessary is to make low impressed electromotive force to the scanning electrodes 393g, 393j, and 393l, and just to let impressed electromotive force to other scanning electrodes be an intermediate level What is necessary is to make low applied power to the light emitting device attached to the light guide plate 14a, to make high impressed electromotive force to the light emitting device attached to the light guide plates 14g, 14j, and 14l, and just to let impressed electromotive force to the light emitting device attached to other light guide plates be an intermediate level, when (drawing 45) is a light guide plate method.

[0461]If it is a luminosity in which the same may be said of the case of (drawing 46), the picture of the portion of a is dark, the portions of b, c, and d are bright, and other portions are middle grades, What is necessary is to make high impressed electromotive force to the rectangle electrode 393a, to make low impressed electromotive force to the rectangle electrodes 393b, 393c, and 393d, and just to let impressed electromotive force to other rectangle electrodes be an intermediate level. in addition -- etc. (drawing 46 (drawing 45)) etc., although it set and presupposed the luminosity of the scanning electrode (rectangle electrode) 393 or the light emitting device 11,141 that a luminosity etc. are adjusted corresponding to each individual field, According to the contents (the classic, the personal computer still picture, the movie, pop etc) or data (the changing condition of the gamma characteristic, light-and-darkness data, and light-and-darkness data, the distribution state etc of light-and-darkness data) of a video signal, not the thing to limit to this but the screen 107 whole, It may control by adjusting a luminosity, contrast, etc.

[0462]The size of the rectangle electrode 393 may not be limited to two etc. kinds etc., and various sizes may be sufficient as it. For example, the size of size may be three or more kinds, and the thing of size with a smaller child screen of a picture yne picture crowds, and may be arranged. The shape of the light guide plate 14 and electrode 393 grade may not be limited to a quadrangle or stripe shape, and a polygon or circular and other star shapes of a hexagon and a triangle, etc. may be sufficient as it. The light guide plate 14 and the electrode 393 crowded, did not need to be put in order, may be arranged dispersedly, or could be arranged or formed in a part of viewing

area 107. The light which each portion of light guide plate 14 grade emits does not need to make the data or the contents of the video signal not necessarily reflect. A user may enable it to set up arbitrarily according to the data or the contents of the video signal using a remote control etc.

[0463](Drawing 48 (drawing 46 (drawing 45))) etc. are the explanatory views of the display of the method using the panel or back light of composition. Although 411 is considering it as the scanning driver in (drawing 48), it does not limit to this and is good also as a control section of the light emitting device 11 (141). That is, it is because the scanning driver 411 may attain the purpose if the light which enters into the display panel 21 is controlled. It cannot be overemphasized that the scanning electrode 393 may be replaced with the light guide plate 14. In order to explain easily, suppose that they are the scanning electrode 393 and the scanning driver 411 in (drawing 48).

[0464]The display of this invention possesses the two frame memories 485a and 485b. When the switch portion 484a stores data in the memory 485a, the switch portion 484b has read data from the memory 485b. Conversely, when the switch portion 484a stores data in the memory 485b, the switch portion 484b has read data from the memory 485a. As for the memory 485a and the memory 485b, read-out and writing are performed by turns as mentioned above.

[0465]the inside of the "average luminance" from the picture image data inputted as the operation part 483 was shown in (drawing 76), "maximum luminance", "minimum luminance", "luminance distribution", the "light region number", and the "dark region number" -- all -- or arbitrary extraction data is created and this extraction data is stored in the data storing part 482. The scanning driver 411 is controlled from extraction data.

[0466]The scanning electrode or the rectangle electrode 393 of stripe shape is connected to the scanning driver 411. In the scanning driver 411, it is the electrode 393 (in the case of light guide plate 14 method, the light emitting device 14 (141) connected to the light guide plate 14 is controlled.). The operation part 483 creates the data which was adapted for this scanning driver 411.

[0467]On the other hand, the picture image data from the switch portion 484b is sent to the video-signal control section 481. To a video signal, the video-signal control section 481 performs standup voltage and amplitude amplification control, and performs 1H or 1D reversal processing, and it performs data manipulation so that it may be adapted for the electric-light transfer characteristics of the liquid crystal layer 226 good. The data which ended such data manipulation is impressed to the source driver 102.

[0468]After processing of a level shift etc. is performed, D/A conversion of the source driver 102 is carried out, and it is impressed to a source signal line. in addition -- a drive system -- from (drawing 34) (drawing 29) -- etc. -- since it explained, it omits. however, a drive system -- from (drawing 34) (drawing 29) -- etc. -- it does not limit to a method. 1H inversion driving which reverses the polarity of the video signal impressed to the picture element electrode 230 for every pixel row, It cannot be overemphasized that any of 1V inversion driving which reverses the polarity of the video signal impressed to the picture element electrode 230 for every pixel row, one pixel row, and 1D inversion driving which reverses the polarity of the video signal impressed to the picture element electrode 230 for every pixel row may be sufficient.

[0469]In (drawing 48), the light volume outputted from the back light 16 according to the picture of a video signal is clearly controlled by the display of this invention. The light volume furthermore outputted from the back light 16 adjusts details/contrast for every field where stripe shape or rectangular shape was subdivided. Of course, it cannot be overemphasized that the light volume outputted from the back light 16 may be controlled as one thing over all the back light fields.

[0470]It cannot be overemphasized that the video signal impressed to the liquid crystal display

panel 21 with a natural thing may also perform black stretching and white extension, and a gamma curve may be changed according to the contents of the video signal.

[0471]It cannot be overemphasized that control of a scanning driver may detect a still picture or an animation, and a display image may control it automatically.

[0472]It is not necessary to control over all the frames, and may control based on the picture image data extracted arbitrarily. It may control reflecting the past picture image data over a double frame.

[0473]Based on picture image data, the light to which a back light is emitted by matrix form from a back light is controlled by the display of this invention as mentioned above. Therefore, since lightness adjustment etc. can be performed for each portion of every even if a dark region and a light region are intermingled by one picture, graphic display with contrast is realizable.

[0474](Drawing 49) is a period of two or more frames, and is the method of operating the light guide plate 14 or the scanning electrode 393, and forming light and darkness in matrix form at the display image 107. (Drawing 49) is matrix form although it was stripe shape in (drawing 47).

[0475](Drawing 49) shows that it is dark in the part illustrating many laps, such as a slash (vertical bar). Therefore, the display 107a will be 107b->107c next most darkly, and 107 d is the brightest. That is, it will be easy to understand if it thinks that 3 frame periods were carried out among the periods of several frames as for the viewing area 107a, and the dark display of 2 frame periods and the 107c was carried out during 1 frame period as for 107b. Of course, when strength of the voltage impressed to the number of the light emitting device 11 attached to the light guide plate 14 or the liquid crystal layer 226b on a rectangle electrode is carried out and intermediate color transmissivity can be realized by one frame, it cannot be overemphasized that delicate transmittance control is realizable. moreover -- **** (drawing 47 (drawing 49)) -- although light and darkness etc. are expressed by several frames, it cannot be overemphasized that it is realizable also by not limiting to this, dividing 1 frame period in two or more periods, and blinking light emitting device 11 grade within the divided period.

[0476](Drawing 39) etc. -- it expressed so that it might set and the scanning electrode 393 might be sequentially scanned downward from on Screen 107, but it may not limit to this and may constitute like (drawing 50). In (drawing 50), although 393 is considering it as the scanning electrode, it may not be limited to this and may be transposed, for example to the light guide plate 14. It is because this is the same as that of (drawing 48) and the purpose is also the same. That is, in order to explain easily also in future examples, scanning (rectangle) electrode 393 method is illustrated and explained, but it may not limit to this and may be a light guide plate method.

[0477]In (drawing 50), the two scanning drivers 411a and 411b are provided, it is connected to the scanning electrode 393a arranged the eventh, and the scanning driver 411a is connected to the scanning electrode 393b arranged the oddth at the scanning driver 411b. That is, the scanning electrode 393 is connected with the different scanning electrode 393 by turns one by one from the top.

[0478]As for the back light of (drawing 50), it is preferred to use combining the display panel 21 of interlace displays, such as NTSC. As shown in (drawing 51 (a)), in an odd frame, it scans sequentially from the oddth (393a) of the scanning electrode 393, and changes into an optical outgoing radiation state (or when taking the response of a liquid crystal etc. into consideration, it is considered as the reverse). In even frames, like (drawing 51 (b)), it scans sequentially from the eventh (393b) of the scanning electrode 393, and changes into an optical outgoing radiation state (or when taking the response of a liquid crystal etc. into consideration, it is considered as the reverse). Being above (drawing 51 (a)) and by combining (drawing 51 (b)), the full screen is chosen like (drawing 51 (c)), and one display screen is displayed.

[0479]In (drawing 51), it may not limit at a time to one the scanning electrode 393 in which ON

state voltage is impressed, and the number of them may be [two or more]. A scanning order foreword may not be limited downward from on a screen, either, and may scan downward from on [from under / from a top / lower ->] upper ->. Depending on the case, a random scan may be sufficient. It cannot be overemphasized that the above thing is applicable also to the composition of (drawing 49). Although the display image of the display panel 21 is a still picture, it may detect whether it is an animation, and a control system may be switched. Since this is the same as that of explanation of (drawing 10), it omits explanation.

[0480]The animation display characteristic is improved by displaying a band-like black display on the display panel 21, or making a display image not visible to an observer during a fixed period by the above composition. In order to realize this, the scanning (rectangle) electrode 393 was used and the light guide plate 14 was controlled. However, when it is not based on this method but ** also controls the video signal to the display panel 21, the mutual switching display of image display and a black display is realizable. that is, it is free to combine a back light with the method made to always turn on freely (of course - (drawing 39) (drawing 51)) -- by making a display image indicate by black, a black display is seemingly inserted between pictures and animation display is improved.

[0481]In explanation of this specification, although explained having operated the subdivided light guide plate 114 or scanning electrode, and having performed the black display, it is for this explaining easily. It cannot be overemphasized that a self-light-emitting device, for example, an EL element, a fluorescent light emitting device, etc. may be arranged in matrix form or stripe shape, these may be controlled as other methods, and a black display may be performed.

[0482]However, if it tries to perform a black display between image display, double-speed conversion etc. need to perform the display rate of a video signal at high speed. If the display rate of a video signal is opened, the frequency of a digital disposal circuit will become high and circuit cost will become high. Since this technical problem is received, in the display panel of this invention shown in (drawing 52). The viewing area 107 of the display panel 21 was divided into four fields (107a, 107b, 107c, 107d), and the source driver (102a, 102b, 102c, 102d) which drives each field is formed or arranged.

[0483]In (drawing 52), the viewing area 107a is driven with the source driver 102a. It is connected to the source signal line 228a of the source driver 102a, and TFT241a of the viewing area 107a is connected to the gate driver 101a. The viewing area 107b is driven with the source driver 102b. TFT241 of TFT [of the viewing area 107b] and 241b b is connected to the source signal line 228b of the source driver 102b. It is connected to the gate driver 101b. Similarly, TFT241c of the viewing area 107c is connected to the source signal line 228c and the gate driver 101c of the source driver 102c, and TFT241d of 107 d of viewing areas is connected to the case signal wire 228c and the gate driver 101d of the source driver 102d.

[0484]By constituting in this way, the viewing areas 107a-107b can be driven individually. That is, it is not necessary to perform time-axis extension. For example, the source drivers 102a and 101a are used for one fourth of the time of the beginning of one frame, An image is displayed on the viewing area 107a, the source driver 102b and the gate driver 101b are used for the one following fourth of time, an image is displayed on the viewing area 107c, the source driver 102d and the gate driver 101d are used for one fourth of the time of the last, and an image is displayed on 107 d of viewing areas.

[0485]The portion which does not show the image displays the black display 81. Thus, if it displays, an image can be displayed on the time of 1/4 of one frame, and a black display can be realized at other three fourthss of time, without performing time base expansion, and a graphic display position can be moved one by one.

[0486]In (drawing 52), although the viewing area 107 considers it as quadrisection, it may not be

limited to this, and two division, trichotomy, or more than quadrisection may be sufficient as it. For example, in 2 division, one side is considered as a black display, it makes another side graphic display, and a displaying condition should just be switched by turns.

[0487]Although one field was made into graphic display among four and other fields were considered as the black display (display which is not an image) in (drawing 52), it does not limit to this, two or three fields are made into graphic display, and it is good also considering other fields as a black display. As shown in (drawing 53), an image display area and a black display area may be displayed by turns, and an image display area may be moved one by one.

[0488](Drawing 53 (a)) is taken as the black displays 81a and 81b and the graphic display 82a and 82b. This display time is $1/2$ frame time. (Drawing 53 (b)) is in the next state of (drawing 53 (a)), could shift the position of the black displays 81a and 81b, and has shifted the position of the graphic display 82a and 82b. This (drawing 53 (a), (b)) picture of one frame is displayed.

[0489](Drawing 53 (c)) shows the state of the following frame. (Drawing 53 (d)) shows the next state of (drawing 53 (c)). That is, the picture of the 1st frame is displayed by (drawing 53 (a) and (b)), and the picture of the 2nd frame is displayed by (drawing 53 (c) and (d)). A picture opens and displays an interval while displaying it on one half of the whole screens (for example, it carries out (drawing 35 (c2), 107a, 107c)).

[0490]In (drawing 53), an applicable back light may consider the part of 81 to be an astigmatism light state, and it may be considered to be a non selection state of the scanning electrode 393. Therefore, (drawing 53 (a2) (d2) In), Screens 107 may be all the displaying conditions (there is no black display state). Although the viewing area (for example, 107a) supposes one by one that it scans downward in (drawing 53), it is good, though it does not limit to this and the display change of each the viewing areas 107a and 107c and viewing areas [107b and 107d] portions is carried out all at once, for example.

[0491]The field which shows the picture came by the above example as a definite area. However, it may change not in accordance with the thing to limit to this but in accordance with the displaying condition of a picture. (Drawing 10) etc. -- a screen becomes dark so that there are many black indicators 81, as explained, but an animation Japanese quince decreases. Conversely, a screen becomes bright so that there are few black indicators 81, but it becomes easy to generate an animation Japanese quince.

[0492]As for the luminosity of this animation Japanese quince and a screen, it is desirable to apply to the contents of image data or the surrounding illumination intensity of the display panel 21, and to make it change automatically, or for a user to use a remote control etc., and to set up and to enable it to adjust freely. for example, -- (-- the image display area (following field) 82 of drawing 54 (a)) is the narrowest -- (-- drawing 54 (b)) -- next -- (-- the state of drawing 54 (c)) makes it large most. (Drawing 54 (d)) is in an all-points light state. When the user etc. enable it to set up freely the between from all the astigmatism light states to an all-points light state, image quality improvement can be performed good. Also in (drawing 54), in the lighting field 82, it can be considered the image display area of the display panel 21, and can also be considered 16 copies of turned-on back lights.

[0493]Although the lighting field 82 was band-like [one], as shown in (drawing 55), band-like [two or more / 82a and 82b] may be sufficient as (drawing 54), and it may be divided or more into three. It may be divided and displayed on matrix form like (drawing 46). Therefore, the lighting field 82 may not be limited to band-like, and dot form etc. may be sufficient as it.

[0494]It is good, though the viewing area 107b displays the picture of the 1st frame, the viewing area 107a displays the picture of the 2nd frame and the viewing area 107c shows the picture of the 3rd frame in (drawing 55). Therefore, if the lighting part 82b makes the 1st present frame the displaying condition, it may be thought that the lighting part 82a makes the 2nd next frame of

the 1st frame the displaying condition.

[0495]Blink of the back light 16 may blink the whole back light, as divide back light 16 grade into two or more fields, and each is controlled and also it is shown in (drawing 56). (Drawing 56 (b) and (d)) are [a putting-out-lights state, and (drawing 56 (a) and (c))] lighted conditions.

[0496]If time of a lighted condition is made into t_1 and a putting-out-lights state is made into t_2 now, it is desirable to satisfy the relation of $0.25 \leq t_1/t_2 \leq 1.5$. It is desirable to satisfy the relation of $0.4 \leq t_1/t_2 \leq 1.0$.

[0497](Drawing 56) lights up and switches off the full screen 107 collectively. The back light 16 is blinked, and also even if the thing which turns on the full screen 107 and makes the light put out controls the scanning electrode 393, it can be performed. In addition, it can carry out also by impressing voltage to the counterelectrode 255 of the liquid crystal display panel 21.

[0498]As for the liquid crystal display panel 21, the counterelectrode 225 is formed over all the fields of the liquid crystal layer 226. When the liquid crystal display panel 21 is in NW (normally white) mode, it will become a black display if big voltage (saturation voltage) is impressed to the counterelectrode 225. In NB (normally black) mode, it is this reverse. On these specifications, if a liquid crystal layer carries out with NW mode for explaining easily and the voltage more than prescribed voltage is impressed to the liquid crystal 226, an image shall not be displayed.

[0499]When an image was not displayed, generally the black display was meant, but it was said above that it is not what makes it hard to be this is not visible to an observer in a display image, or visible, and means only a black display thoroughly. That is, even if some displays are in sight, it will be a black display, and if an image is hard to look by white display, this will also be a black display notionally. Therefore, a gray display etc. are included in the concept of a black display with a natural thing. Usually, what is necessary is just to consider the state where screen intensity was reduced rather than the displaying condition. As for brightness lowering, it is more preferred than usual to use 1/2 or less.

[0500](Drawing 57) possesses the pulse generating circuit 571. A pulse generating circuit outputs a sine wave, a square wave, etc. It is constituted so that signal amplitude to output may be changed in the range of $\pm 7(V)$. That is, a pulse generating circuit impresses a signal to the counterelectrode 225, carries out orientation of the liquid crystal element, and is made into a black display state.

[0501]The output of the pulse generating circuit 571 is connected to the terminal a of the switching circuit 484. Let the terminal b of the switching circuit 484 be fixed potential. Manual switches, such as an insulated type relay / switch according [the switching circuit 484] to an analog switch, mechanical relay, a CMOS relay, and a photocoupler or a push switch, and a snap switch, etc. correspond. switching of the terminal a of the switching circuit 484, and the terminal b -- a user's remote control operation -- the illumination of outdoor daylight -- or a change is automatically performed manually by the data of the video signal to the display panel 21.

[0502]As for b terminal of the switching circuit 484, the voltage impressed to the counterelectrode 225 is usually sometimes (at the time of graphic display) impressed. Usually, impressed electromotive force is common voltage. However, the signal reversed in every field (frame) is impressed at the time of opposite inversion driving. Since the voltage impressed to the terminal b reduces a flicker, it is preferred to constitute so that voltage can be adjusted in the range of $\pm 0.8(V)$.

[0503]When the liquid crystal display panel 21 is an OCB mode, there is the necessity that a for [0.1 to 1 second] grade carries out period impression of the voltage pulse (good also at a sine wave) comparatively high at the time of a display start. In order to correspond to this, it is desirable to constitute a pulse-amplitude value so that it can change automatically.

[0504]The terminal C of the switching circuit 484 is connected with the counterelectrode 225 of

the liquid crystal display panel 21. Therefore, it is connected with the terminal b or the terminal a from the terminal c of the switching circuit 484. Therefore, when outputting the input from the terminal a to the terminal c for making the display screen 107 a black display, and displaying a picture, the input from the terminal b is outputted to the terminal c. An animation Japanese quince is improvable by impressing the voltage of the terminal a and the terminal b to the counterelectrode 225 by turns. What is necessary is just to assume that the voltage of the terminal b has been impressed to the terminal C, when a display image is a still picture. These control is performed in the control circuit 103. Since the control circuit 103 grade is explained above, it omits explanation.

[0505](Drawing 58) is an explanatory view for explaining operation of the drive circuit shown in (drawing 57). (Drawing 58 (a)) is in the state where V_c (common voltage) was impressed to the counterelectrode 225. Here, in order to explain easily, V_c explains as 0(V) (GND). (Drawing 58 (a)) is in the state where the image is displayed on the display panel 21. Different polar voltage ($+V_1$, $-V_2$, $+V_3$, $-V_4$ ) for every stroke matter sequence is impressed to the picture element electrode 230, and natural drawing is displayed.

[0506](Drawing 58 (b)) shows the place where $+V_r$ voltage is impressed to the counterelectrode 225 from the pulse generating circuit 571, and (drawing 58 (c)) shows the place where $-V_r$ voltage is impressed to the counterelectrode 225 from the pulse generating circuit 571. V_r voltage is 80% - 150% of amplitude value of the maximum about the amplitude of the signal used when usually displaying a picture (absolute value). + Make into one horizontal scanning period, coincidence, or its integral multiple average value $t = (t_1 + t_2)$ of time t_1 which is impressing V_r voltage, and time t_2 which is impressing $-V_r$ voltage. However, it is preferred to consider it as one horizontal scanning period most preferably, and it is preferred to consider it as $t_1 = t_2$.

[0507]If the voltage of $**V_r$ is impressed to the counterelectrode 225 like (drawing 58 (b) and (c)), high voltage will be impressed relatively to the liquid crystal 225, and a liquid crystal element carries out orientation operation, and serves as a black display. Therefore, image display and a black display can be carried out by turns.

[0508]It cannot be overemphasized that they are utilizable not only for the improvement of an animation Japanese quince but a pixel brilliance control even if these methods of presentation carry out contrast adjustment. moreover -- etc. (drawing 58) etc. -- ****, although the counterelectrode 225 considered it as the solid electrode, for example, the case where the counterelectrode 225 is divided and it is formed corresponding to the pixel 230 of R, G, and B -- the electrode for each sets (225R, 225G, 225B) -- it cannot be overemphasized that V_r voltage may be impressed and a black display may be realized especially independently.

[0509]It cannot be overemphasized that the drive method/method of presentation of this invention are applicable also to the display panel of a field sequential display.

[0510]In order to explain the drive method of (drawing 59) (drawing 58 (drawing 57)) in more detail, it illustrates by a representative circuit schematic. The output from the pulse generating circuit 571 is impressed to the counterelectrode 225 of the display panel 21. Therefore, a volts alternating current is impressed to the liquid crystal layer 226 which is a capacitor, and it becomes a black display. When the liquid crystal layer 22 is in NB (normally black) mode, it is necessary to make amplitude value of driver voltage into this reverse.

[0511]Reference which was what the above example impresses voltage etc. to the counterelectrode 225, and realizes the mutual switching display of image display and a black display (drawing 60). (drawing 60) -- setting (drawing 60 (a)) -- the screen whole -- an image display state -- (drawing 60 (b)) starts the black display 107b from the upper part of a screen, and moves this black indicator 107b to screen down one by one (drawing 60 (c), (d)). On the other hand, the picture 107a of the following frame is displayed from the upper part of a screen (drawing 60 (c)).

[0512]Such the method of presentation/a drive method are realizable also by the method which impresses voltage to the counterelectrode 225 as shown in (drawing 58), or scanning electrode 393 method as shown in (drawing 40). (drawing 40) also described -- as (drawing 61) -- it cannot be overemphasized that one a scan / rectangle electrode 393 may be arranged to two or more pixel row or two or more pixel rows so that it may be shown. As it is not necessary to provide more than one as shown in (drawing 50), and shown in (drawing 62), the number of the scanning drivers 411 may be one. In (drawing 57), it was presupposed that V_c voltage or V_r voltage is impressed to the counterelectrode 225 by the switching circuit 484. However, what is necessary is to provide the impression terminal of V_c and V_r voltage in the scanning driver 411, and just to constitute so that one of two or more of such voltage can be chosen and impressed when the counterelectrode 225 is the scanning electrode (rectangle voltage) 393 like (drawing 62). For example, when performing a black display, $+V_r$ or $-V_r$ voltage is inputted, and it inputs into the scanning electrode 393 (= counterelectrode), and, in the case of image display, V_c voltage is impressed to the scanning electrode 393 (= counterelectrode). Black display and image display can be performed by turns by driving in this way.

[0513]It may bundle up to all the scanning electrodes 393, it is not necessary to impress $+V_r$ voltage or $-V_r$ voltage, and $+V_r$ voltage and $-V_r$ voltage may be impressed by turns in (drawing 62). For example, it is the method of impressing $+V_r$ voltage to 393a and 393c--, and impressing $-V_r$ voltage to 393b--. Every frame (field) is made to reverse the polarity impressed to each scanning electrode 393 (reference). (drawing 63) Thus, a large absolute value with the voltage impressed to the picture element electrode 230 can be taken by impressing the voltage reversed to the scanning electrode 393. A flicker cannot be conspicuous easily and image quality also improves. (Drawing 57) It cannot be overemphasized that it sets, the scanning driver 411, the gate driver 101, and the source driver 102 take a synchronization like (drawing 10), and a picture is displayed on the display panel 21 (drawing 63).

[0514]As for the scanning driver 411 or the pulse generating circuit 571, it is preferred to arrange on the array substrate 221 by the electrode terminal 644 which consists of projection electrodes by COG technology, and the conductive paste 642a, as shown in (drawing 64). The output signal (output voltage) from scanning driver 411 grade is transmitted with the circuit pattern 643 formed on the array substrate 221. The counterelectrode 225 or the scanning electrode 393, and the circuit pattern 643 are electrically connected by the conductive paste 642b. The conductive paste 642b is formed in the outside of the sealing resin 641.

[0515]By loading scanning driver 411 grade on the array substrate 221 as mentioned above, manufacture of the display panel 21 becomes easy by loading scanning driver 411 grade simultaneously with the source driver 102 and the gate driver 101.

[0516](Drawing 65) shows the wiring state of the scanning electrode 393 and a pixel row. However, it cannot be overemphasized that the scanning electrode 393 may arrange the one scanning electrode 393 to two or more pixel rows, and two or more scanning electrodes 393 may be conversely arranged with stroke behavior.

[0517]Although the scanning electrode 393 has explained forming or arranging to the counter substrate 222 side as a premise, it may not be limited to this and may form the scanning electrode 393 in the array substrate 221 side. For example, in (drawing 65), the composition which formed the insulator layer on the scanning electrode 393, and formed the picture element electrode 230 on it is illustrated. In an equivalent circuit, it becomes like (drawing 66). what is limited to the scanning electrode 393 of stripe shape -- not but -- etc. (drawing 46) etc. -- a rectangular shape electrode as shown may be sufficient.

[0518]The voltage (signal) outputted from the scanning driver 411a is transmitted to the scanning electrode 393, and this voltage (signal) is transmitted to the picture element electrode 230 via the

dielectric film 246 (P point). Therefore, also in the composition of (drawing 66), since the potential of P point can be operated, the voltage which can be impressed to the liquid crystal layer 226 can be controlled, and a black display etc. can be performed.

[0519]The above example performs a black display by impressing voltage or a signal to the scanning electrode 393 or counterelectrode 225 grade. When performing a black display, it is not based on the signal impressed to the source signal line 228, but a black display is performed. However, operation is also easy if a black display is performed by transmitting a black indicative data (signal) to the source signal line 228, and writing this black indicative data (signal) in the picture element electrode 230. The source driver 682 and the control driver 684 take a synchronization, and (drawing 68) makes black display voltage hold to the picture element electrode 230.

[0520]The control driver 684 outputs VL voltage for VH voltage. VH voltage is ON state voltage which makes TFT241 one. VL voltage is OFF state voltage which makes TFT241 turn off. The control driver 684 possesses the controlling signal line 685, and VH or VL voltage is impressed to this controlling signal line 685. In (drawing 68), the one controlling signal line 685 is illustrated as three pixel rows are shared, but it may not limit to this, and one controlling signal line may be used at one pixel row, and one controlling signal line may be used at a multi pixel line. the connected state with TFT241 of the pixel 230 of (drawing 68), the source signal line 228, or the gate signal line 261 is more detailed (drawing 67) -- it is shown like.

[0521]If ON state voltage is impressed to the gate signal line 261, and the voltage currently then impressed to the source signal line 228 is impressed to the picture element electrode 230.

[TFT241b] If ON state voltage is impressed to the controlling signal line 685, and the voltage currently then impressed to the source signal line 228 is impressed to the picture element electrode 230. [TFT241a] Therefore, the signal to which the one picture element electrode 230 is impressed by the gate driver 101 and the control driver 684 is controlled. Therefore, to the picture element electrode 230, TFT241a and TFT241b are separately controllable.

[0522]In (drawing 68), the source driver 102 possesses the shift register 682 and OR circuit 681, the analog switch 683, etc. as main components. Power supply voltage is a single power supply of 3(V)s or 3.3(V)s, possesses a charge pump circuit inside and is making required voltage.

[0523]The shift register 682 possesses a data (DATA) terminal and a clock (CLK) terminal, and shifts the data of a data terminal. And it is operated so that the analog switch 683 of a position with data may close. One [all the outputs of an OR circuit serve as H level, and / all the analog switches (ASW)] if a GONB terminal is used as H level. Therefore, the video signal impressed to the SIG terminal can be impressed to all the source signal lines 228 by operating a GONB terminal. This GONB terminal is used as an object for precharge. A SIG terminal is a terminal which impresses a video signal.

[0524]In (drawing 68), since the analog switch 683b has closed, the video signal will be impressed to the source signal line 228b. The capacitor is seemingly formed in each source signal line 228. This capacitor is formed mainly of the intersection of the gate signal line 261 and the source signal line 228. It closes the one analog switch 683 at a time one by one with the output of the shift register 682, and a video signal is impressed to each source signal line 228 in accordance with it (sample hold is carried out).

[0525]The analog switch 283 is formed with low-temperature-polysilicon art, and the relation between W/L ratio LP of P channel, and W/L ratio LN of N channel, It is formed so that the relation of $0.8 \leq LP/LN \leq 2.5$ may be satisfied, and it is preferred to satisfy the relation of $1.2 \leq LP/LN \leq 2.0$ more preferably. The resistance of a source signal line has preferred 50-ohm or more thing to consider as 250 ohms or less.

[0526]ON state voltage is impressed to the one gate signal line 261 at one horizontal scanning

period (selection period of one pixel row), in the one next horizontal scanning period, ON state voltage is impressed to the following gate signal line 261, and OFF state voltage is impressed to the front gate signal line 261. If ON state voltage is impressed to a gate signal line, and the voltage currently then impressed to the source signal line 228 (sample hold is carried out) will be written in the picture element electrode 230. [TFT241a connected to this gate signal line]

[0527](Drawing 69) is a waveform of the video signal inputted into a SIG terminal. In order to explain easily, (drawing 69) shows the case of the 1F reversal reversed once in the 1 field (frame). If it is in NW mode in the waveform of (drawing 69), the picture of six steps from which the bottom of a screen serves as a white horizontal stripe should be expressed as the horizontal stripe of black [upper part / of a screen].

[0528]In the drive method of (drawing 69 (a)), black is written in the display screen 107 of the display panel 21 at the time of t_1 (it becomes a black display). A picture is displayed on the time of t_2 . With the composition of (drawing 68), since it is connected with TFT241b of three pixel rows, if the controlling signal line 685 has the same shift register clock of the shift register clock of the control driver 684, and the gate driver 101, Each pixel row should switch to the time of t_1 with the black display by 3X. And the picture should be displayed sequentially from the upper part of a screen after the black display.

[0529]What is necessary is just to perform relation between black display period t_1 and image display period t_2 in consideration of the speed of the control driver 684, and the speed of the gate driver 101 (can set up arbitrarily or they are design items). If black display time t_1 excels, an animation Japanese quince will improve. However, a display image becomes dark.

[0530]As for the relation between t_1 and t_2 , in (drawing 69), it is preferred to make it satisfy the relation of $0.2 \leq t_1/t_2 \leq 2$. automatic [in at least one period] among t_1 and t_2 -- it is -- it is preferred to constitute so that it may carry out also with variable by a means.

[0531](Drawing 69 (b)) divides the period of t_1 into the period of t_{1a} and t_{1b} . t_1 of (drawing 69 (a)) corresponds during the t_{1a} . That is, it is a black display period. The period of t_{1b} is a precharge period. Voltage is impressed to the source signal line 228 during the t_{1b} , and the write-in deficiency in performance of the analog switch 683 is relieved. As for precharge voltage V_1 , it is preferred to use not less than 70% of 120% or less of mean amplitude value V_A of the video signal (entire area 107) impressed in the next field (frame). Or when precharging for everyH, it is preferred to use not less than 70% of 120% or less of mean amplitude value V_A of the video signal impressed to the next pixel row. Calculation of V_A is easily computable by calculating the data of the memory 485.

[0532]Although referred to as $t_1+t_2=1F$ in (drawing 69), it does not limit to this. For example, it is good also as $t_1+t_2=1H$ (one horizontal scanning period). That is, what is necessary is to divide 1H period into t_1 and t_2 , to make t_1 into a black display (high tension) image, and just to make t_2 into an image data (natural drawing) image. And TFT241b makes the period of t_1 one and TFT241a makes the period of t_2 one. However, it is necessary to make into a fixed interval the pixel row to which TFT241b selected with the control driver 684 was connected, and the pixel row to which TFT241a chosen as the gate driver 101 was connected. Otherwise, it is because image data will be immediately written in after a black display.

[0533]Although the one controlling signal line 685 controls three pixel rows by (drawing 68), this may be an example, and stroke behavior may be sufficient as it, and it may be a multi pixel line more. The pixel row to control may choose and control the pixel row which did not need to continue and was dispersed.

[0534]In (drawing 68), although the control driver 684 operates an internal shift register and chooses the controlling signal line 685 one by one, it may not limit to this, and random selection may be made, and all the controlling signal lines 685 may be chosen at once, and a black display

may be realized.

[0535](Drawing 70) is the composition which added the GOE terminal 701 to the gate driver 101. If the GOE terminal 701 is used as H level, ON state voltage will be outputted to all the gate signal lines 261. Therefore, all the TFT241 will be in an ON state, and write the voltage impressed to the source signal line 228 in the picture element electrode 230.

[0536]The GOE terminal 701 is used as H level t1 period of (drawing 69 (a)), or during the t1a of (drawing 69 (b)). Therefore, the full screen 107 serves as a black display in this period. Although it presupposed that the full screen is collectively indicated by black in the example of (drawing 70), if two or more GOE terminals are formed and a screen is divided, a screen can be divided and it can indicate by black. If it enables it to control individually the pixel row in which t1 of (drawing 69 (a)) carries out period one, and the pixel row in which t2 carries out period one, even if it is [every / stroke behavior], black display writing and image display writing can be switched. This composition forms the shift register 1 for period selection of t1, and the shift register 2 for period selection of t2 in the gate driver 101, switches this output to it in real time, and should just choose the gate signal line 261 as it. It is shown in (drawing 69 (b)). Since it is clear that application of precharge time t1b can also be performed, also in (drawing 69 (b)), explanation of (drawing 68) can be applied correspondingly. Therefore, explanation is omitted.

[0537]The above example outputs both the signal which performs a black display from the source driver 102, and the signal which performs image display. However, if the source driver 102 is made to pay all, the cost of a display will become high for carrying out double-speed conversion of a video signal, or complicated video-signal processing being needed etc.

[0538](Drawing 71) copes with this technical problem. 711 is a reset signal wire. The signal is impressed in order to perform a black display to this signal wire. They are a 5 to 50-kHz square wave, or a sine wave as an example. (Drawing 68) etc. -- it is the same as that of the signal for a black display which the explained source signal line 102 outputs. One of TFT241b will write the signal 711 currently impressed to the reset signal wire 711 in the picture element electrode 230. Therefore, the liquid crystal layer 226 on the picture element electrode 230 carries out orientation, and an applicable pixel serves as a black display.

[0539]Although the reset signal wire 711 is connected in the direction of a pixel row, connect in the direction of a pixel row, and connect with matrix form, or connect with TFT241b of two or more pixel rows or a sequence, and also perform the black display for every block.

[0540]Although the specification of this invention illustrates and explains TFT as a switching element, Switching elements, such as a thin-film diode (TFD) instead of what is limited to this, May switch by operation of the plasma of a plasma address type liquid crystal display panel etc., and in a scanning electrode method. It may be a method which the thing of mechanical movement mechanisms, such as a relay, a CMOS relay, photo relay, etc. may be sufficient as, and performs the effective value response of STN etc. especially. The drain terminal should just be connected to the picture element electrode 230, and TFT241 is not limited to the position of (drawing 71).

[0541]If the reset signal wire 711 is usually held to fixed potential (for example, counterelectrode 225 potential) (when not resetting), it can form additional capacities by using a reset signal wire and the picture element electrode 230 as an electrode. In this case, it is necessary to constitute the reset signal wire 711 so that it may have fixed electrode width under the picture element electrode 230. The reset signal wire 711 will not fall a numerical aperture, if it forms with transparent electrodes, such as ITO. What is necessary is just to form some transparent electrodes with a metallic material, when it forms with a transparent electrode and wiring resistance becomes high too much. The problem of a numerical aperture does not turn into a technical problem, when the picture element electrode 230 is a reflector.

[0542]One of TFT241a will write the video signal currently impressed to the source signal line

228 in the picture element electrode 230. Therefore, a picture is displayed on the display panel 21. On the other hand, if one [TFT241b], it is impressed by the reset signal wire 711. The signal for a black display is written in the picture element electrode 230. Therefore, a part or all of a viewing area of the display panel 21 serves as a black display. the field by which it is indicated by black, and the field by which image display is carried out -- alternation -- or an animation Japanese quince etc. are easily improvable by considering it as a scanning state. By forming preferably the gate driver to which the gate signal line 261a was connected, and the gate driver to which the gate signal line 261b was connected, It is not necessary to carry out double-speed conversion and to make a video signal etc. into complicated circuitry, and black display and image display can be performed alternation or simultaneous.

[0543](Drawing 72) is a representative circuit schematic including the periphery of (drawing 71). The signal for a black display is outputted from the pulse generating circuit 571. The gate driver 101b chooses the pixel which performs a black display, and the gate driver 101a chooses the pixel which performs a pixel display.

[0544](Drawing 73) is the composition of providing the source driver 102b for a black display, the gate driver 101b and the source driver 102a for image display, and the gate driver 101b. TFT241a is connected to the gate signal line 261a which was connected to the source signal line 228a connected to the source driver 102a, and was connected to the gate driver 101a. TFT241b is connected to the gate signal line 261b which was connected to the source signal line 228b connected to the source driver 102b, and was connected to the gate driver 101b. TFT241a and 241b are arranged in the diagonal position of the picture element electrode 230.

[0545]Thus, by forming a TFT array, TFT241a displays a picture one by one per pixel row, and TFT241b also displays a black display one by one per pixel row.

[0546]In the composition of (drawing 73), it is made to synchronize with the same clock and the group of the source driver 102a and the gate driver 101a and the group of the source driver 102b and the gate driver 101b are only operated. Therefore, it becomes easy [circuitry]. the interval of the pixel row position which is rewriting the pixel row position currently rewritten to the black display, and image display -- a user -- or a system -- or changing automatically becomes easy. Increase of black display area area and reduction are also easy. Therefore, it becomes easy [contrast adjustment and screen intensity adjustment].

[0547](Drawing 74) shows the composition of (drawing 73) by a representative circuit schematic. In the composition of (drawing 73), if the additional capacities 262 are constituted by using the gate signal line 261 and the picture element electrode 230 as an electrode, a pixel numerical aperture does not fall, either but it is desirable.

[0548]This invention has or carries out the functions (a gamma curve, monochrome extension, etc.) which amend video signal data, and the function which creates the signal which modulates the light of a back light from a video signal, and controls a back light according to the contents of the video signal. (Drawing 75) is the lineblock diagram. However, the matter explained by (drawing 10) is omitted as much as possible.

[0549]From the video signal processing circuit 106, a gamma curve, the data in which monochrome expansion process was performed, HD, and VD periodic signal are sent to the driver controller 103. The driver controller 103 controls the gate driver 101 and the source driver 102, and displays a picture and a black display on the display panel 21. These are also controlled when the scanning driver 411 and the pulse generating circuit 571 are constituted or loaded on the display panel 21.

[0550]On the other hand, the blink information on a back light, a blinking period, a luminance level, etc. are sent to the back light controller 105 from the video signal processing circuit 106. The back light controller 105 is based on these signals, and is LED driver 104 (the light emitting

device driver should be considered.). for example, the concept containing EL driver, a fluorescent tube driver, a fluorescent device driver, etc. -- it is -- it controls, and each part or the whole of a back light is modulated the light of or blinked.

[0551]Therefore, the improvement of a high contrast display and an animation Japanese quince, etc. can be efficiently made by performing simultaneously modulated light of a back light, etc. and the compensation process of a display image. It is preferred to attach to the video signal processing circuit 106 automatically the switch SW which can be operated manually. By operating SW, processing in case the pictures displayed on the display panel 21 are a still picture and an animation is switched.

[0552]This invention is mainly concerned with (drawing 76), and it is a block diagram of 106 copies of video signal processing circuits. The average luminance of a screen, maximum luminance, and minimum luminance are extracted from the picture image data of the memory 485a. Weighting processing is carried out with the multiplier 761, and these luminance data is sent to the arithmetic processing circuit 762a. The coefficient of weighting processing is constituted so that a user can set up automatically with image contents or ambient illuminance arbitrarily. these image contents -- the thing according to a movie, a concert, and that genre -- or a bright sheet, a dark scene, and a screen intensity state are meant.

[0553]It is because it is necessary to make screen intensity high when making it change with ambient illuminance has the high ambient illuminance which observes the display panel 21, and it is preferred to make screen intensity low also from a viewpoint of power saving when ambient illuminance is low. Ambient illuminance is easy if photosensor detects. It is preferred to also detect and consider the color temperature of the surrounding light with a color sensor.

[0554]The image data of the memory 485a is divided into matrix form at matrix form. The state of this data is shown in the memory 485b. Thus, maximum luminance, minimum luminance, and average luminance are called for for every block of each which was divided into matrix form.

[0555]In this specification, although the expression "luminosity" is used, this shows the level (size) of data, and the characteristic. It does not become luminosity only after data is processed and being displayed as a picture, and luminosity is not necessarily expressed for data itself on the memory 485. Here, in order to understand easily, or in order to give explanation easy, it is only called "luminosity."

[0556]From the data (processed result) called for by the memory 485b, luminance distribution, the light region number which has a luminosity beyond a predetermined value, and the dark region number which has the darkness below a predetermined value are called for, and weighting processing is performed by the multiplier 761, respectively. ***** data is sent to the arithmetic processing circuit 762a. The arithmetic processing circuit 762a changes the value of the weighting constant M at any time by considering the data for every frame and considering the changing condition of picture image data. that is, the multiplier 761 from the past data -- each coefficient M is changed. If this was only performed by the frame process when changing from the screen where a picture is bright to a dark screen suddenly with the following frame, it is because a picture will change suddenly. Therefore, the arithmetic processing circuit 762a processes, following the variation of image data.

[0557]The arithmetic processing circuit 762a processes the data inputted, and asks the display panel 21 for a proper gamma curve, standup voltage, amplitude value, etc. The Gamba curve is changed with the ROM table which comprises a memory which it has inside. In consideration of whether the shape (dividing state of a photoluminescence field) of the back light 16 is (a) full screen package, (b) stripe shape, and (c) matrix form, one of (a) - (c) is chosen, and data conversion is carried out and it outputs so that it may be the best for the shape. This video signal is transmitted to the source driver 102. The source driver 102 takes the gate driver 101 and the

driver of a back light, and a synchronization, and displays a picture.

[0558](Drawing 77) is an explanatory view of the back light controller 105. Data processing is almost the same as that of a video signal processing circuit (drawing 76). A different point is a point which does not have the "dark region number" in the data for which it asks from the memory 485b. In addition, a different point is a point of distribution of the blinking period of photogens, such as a back light, flashing time, and a lighting position in the data outputted from the arithmetic processing circuit 762b. These data is sent to the backlight driver 104.

[0559](Drawing 76) It was presupposed that the data which sets and controls the display panel 21 and the back light 16 from a video signal is formed (creation) (drawing 77). In addition, the photosensor 781 may detect the displaying condition of the liquid crystal display panel 21 controlled to be shown in (drawing 78), the detected signal may be used as control data with a detector, and this control data may also be used. That is, the present displaying condition (there are problems, such as response time, in a liquid crystal) is fed back, and it changes into a better image display state. The photosensor 781 is stuck to the counter substrate 222, and the light transmittance of the liquid crystal on the electrode 783 for detection formed specially is detected. It is good for the electrode for detection to constitute so that the average voltage of a display screen may be impressed.

[0560]Also in the self-luminescence type case of an organic electroluminescence display panel, FED, etc., the drive system of (drawing 76) is applicable. In this case, what is necessary is just to change a gamma curve again.

[0561]The technical problem of the projection type display using the liquid crystal display panel 21 as a light valve has an animation Japanese quince. When video is displayed as this animation Japanese quince, or the outline of video bleeds, it is a phenomenon which **** generates. This animation Japanese quince is produced in the display panel which displays gradation not only using a liquid crystal display panel but using the period of one frame.

[0562]Since especially a liquid crystal display panel has the bad response of a liquid crystal, an animation Japanese quince is large, but in fact, even if this phenomenon makes the response of a liquid crystal quick, it is generated. Therefore, the measure against an animation Japanese quince is generated common to dot-matrix type display panels, such as the display of those other than CRT, for example, PDP, DMD (DLP), and EL. Therefore, the following matters, a method, and a device are applied to a dot-matrix type display panel.

[0563]The above this invention mainly explained the display panel display. If these displays are used as a light valve, a projection type display and a viewfinder can be constituted, and if it uses as a monitor, a Personal Digital Assistant, a personal computer, television, etc. can be constituted. Henceforth, the various displays which mainly adopted the display of this invention, the display panel, the drive method, etc. are explained.

[0564](Drawing 79) is a lineblock diagram of the projection type display of this invention.

[0565]The display panel 21 uses the display panel of the invention in this application, a transfective type display panel, the DMD panel that TI, Inc. sells, TMA which South Korean Daewoo Corp. is developing, or a silicon chip Deveze liquid crystal display panel. Although here explains the case where it is a transmission type display panel, when a display panel is a reflection type, if PBS etc. are used, it can constitute in a reflection type easily.

[0566]794 of (drawing 79) is a turnable filter. The turnable filter 794 rotates the axis of rotation 142 as a center with the brushless DC motor 143. The turnable filter 794 is carrying out shape which combined the dichroic filter (a die clo KUKKU mirror / colored filter) 533 of fanning.

[0567]As shown in (drawing 81), the dichroic filter (a light filter may be sufficient) 794 is arranged in around the disk 802. The dichroic filter 794R penetrates R light. The dichroic filter 794G penetrates G light. The dichroic filter 794B penetrates B light.

[0568]The disk 802 changes into R, G, and B light the white light which is the incident light 18 by time sharing by rotating. The light changed into R, G, and B light is changed into a parallel beam with the field lens 795a, and enters into the display panel 21. The display panel 21 modulates incident light, the modulated light enters into the projector lens 797, and extended projection is carried out to a screen (not shown).

[0569]As shown in (drawing 80), the disk 802 is arranged in the case 804. The case 804 forms or comprises a metallic material or engineering-plastic material. The motor 143 is also arranged in the case 804. The transmission window 803 in which the incident light 18 carries out ON outgoing radiation is attached to the light incidence part of the case 804. The IR cut film which cuts UV cut film and infrared rays which the AIR coat film (antireflection film) which prevents reflection of incident light is formed in the transmission window 803, and omit ultraviolet rays if needed is formed. The heat sink 805 which radiates heat in the heat in the case 804 is attached to some cases 804. A Peltier device may be sufficient as the heat sink 805.

[0570]It fills up with 1 to 3-atmosphere hydrogen in the case 804. Since specific gravity of hydrogen is low, the windage loss generated when the disk 802 rotates can be decreased. A radiation effect is high. However, hydrogen has the danger of exploding by mixing with oxygen. Therefore, the sensor 801 which measures the pressure and luminosity of hydrogen is attached to some cases 804.

[0571]The sensor 801 measures the pressure and/or purity of hydrogen in a case, and if the concentration of hydrogen, etc. become below in constant value, it will emit a signal. While making the telltale light of "checking hydrogen concentration" with this signal turn on, luminescence of the lamp 791 is stopped.

[0572]Noise can be prevented by surrounding the circumference of the disk 801 with the case 804 completely as much as possible. However, when it has an opening in the case 804, hydrogen cooling system cannot be adopted. however, with the wind of the disk 802 -- the electromagnetism of a sound and the motor 143 -- the effect of the prevention of noise that a sound can be controlled good can fully be demonstrated. The circumference of the case 804 may be directly cooled with a fluid etc.

[0573]As shown in (drawing 80), the disk 802 is arranged in the case 804. The case 804 forms or comprises a metallic material or engineering-plastic material. The surface of the disk 802 or the filter 794 is good to form minute unevenness in the surface in order to reduce friction with air etc. It is good in it being unevenness like the surface part of a golf ball.

[0574]When the display panel 21 is a polarization modulation method, the board which stuck the polarizing plate on the transmission window 803, or attached the polarizing plate to the transparent substrate is arranged to an optical path. Under the present circumstances, the board which attached the transmission window 803 or the polarizing plate is good to use the substrate in which sapphire glass or diamond membrane was formed. It is because these have good thermal conductivity.

[0575]It is preferred to attach the microlens array 1112 to the display panel 21, as shown in (Drawing 111), and to attach the acid-resisting board 1111 to the surface.

[0576]Minute unevenness (micro lens) is formed so that the microlens array 1112 may have periodic refractive index distribution. A micro lens can be formed also by the ion exchange technique which Japanese Sheet glass is manufacturing. In this case, the surface of the microlens array 1112 becomes planate. The thing using the La Stampa art may be used like OMRON Corp. or Ricoh Co., Ltd. In addition, there are a diffraction grating etc. as composition which has periodic refractive index distribution. There is also a method which generates a micro lens by impressing voltage to a polymers distribution liquid crystal. Since these can also generate the strength of light spatially, this can also use them. A microlens array may be formed or produced

rolling a resin sheet or by carrying out press working of sheet metal.

[0577]However, if formed pitch Pr of a micro lens and formed pitch Pd of the pixel of the display panel 21 serve as a specific relation, generating of moire will become intense. Therefore, constituting so that the following relations may be satisfied is important.

[0578]When the pitch of formation of the picture element pitch of a display panel of Pd and the micro lens 186 is made into Pr about moire, the pitch P of the moire to generate is $1/P = n/Pd - 1/Pr$ (expression 15).

It can express. the maximum moire pitch serves as the minimum -- $Pr/Pd = 2/(2n+1)$ (expression 16)

It is at the ** time, and the modulation factor of moire becomes small, so that n is large. Therefore, it is good to decide Pr/Pd to fill (several 10). If it is not less than 80% 120% or less of range of the value (it determined) calculated with (the expression 16), it is enough practically. First, what is necessary is just to determine n.

[0579]It is good for reducing generating of moire further to arrange a diffusion sheet with low dispersion performance between the microlens array 1112 and the display panel 21.

[0580]When making animation display good, it is good for an OCB mode or deltan to use an ultra high-speed large TN mode, antiferroelectric liquid crystal mode, and strong dielectric liquid crystal mode. When using a display panel also as a reflection type, it is good to use polymers distribution liquid crystal mode, ECB mode, TN liquid crystal mode, and the STN LCD mode.

[0581]Although (drawing 65) performed the colored presentation with the one display panel 21, (Drawing 114) realizes a colored presentation with the three display panels 21. The polarizing plate 431 is stuck on the dichroic prism 1141 which combines the picture of the three display panels 21. The polarizing plate by the side of the light incidence of the display panel 21 consists of sapphire glass. Or it is stuck on the transparent substrate 1142 in which diamond membrane was formed. The microlens array 1112 and acid-resisting board 1111 grade which the composition of the display panel 21 (drawing 27 (drawing 24 (drawing 23 (drawing 22)))) etc. is adopted, and are shown in (Drawing 111) are attached.

[0582]The display panel 21, the dichroic mirror, and the transparent electrode 1142 are sealed with the case 804 shown by a dotted line, and as (drawing 80) explained, as for the inside of the case 804, it fills up with hydrogen. In addition, since the point that the heat sink 805 grade is attached to the exterior of the case 804 is the same, explanation is omitted.

[0583]As for the emitting lamps 1141, a UHP lamp, a METAHARA lamp, a xenon lamp, and a halogen lamp are adopted like (drawing 79). When the arc length of a lamp sets the effective opposite length of the panel 21 to m (mm) like (drawing 79), arc length [of a lamp] L (mm) is set to $m/50 \leq L \leq m/20$, and f number F of the projector lens 797 is constituted so that the conditions of $1.5 \leq F \leq 3.0$ may be satisfied. Between the lamp 791 and the display panel 21, the two integrator lenses 891 and prism arrays 871 which are shown in (drawing 89) are arranged.

[0584]The light emitted from the UHP lamp 791 is separated into the trichromatic optical path of R-G-B light by the dichroic mirrors 533a and 533b, R light enters into the display panel 21R, G light enters into the display panel 21G, and B light enters into the display panel 21B, respectively. The display panel 21 changes the orientation of a liquid crystal corresponding to a video signal, respectively, and modulates light. The R-G-B light modulated in this way is compounded by the dichroic prism 1141, and extended projection is carried out to a screen (not shown) with the projection lens 797.

[0585]The zones of the UVIR cut-off filter 1143 are 430 nm - 690 nm in the value of half the price. The zone of R light sets the zone of 600 nm - 690 nm, and G light to 510-570 nm. The zones of B light are 430 nm - 490 nm. Each display panel 21 forms an optical image as change of a scattering state according to each video signal.

[0586]The circumference of the display panel 21 is surrounded with the case 804, and the inside of the individual body 804 is filled up with hydrogen gas. The display panel 21R in which a projection type display modulates red light, the display panel 21G which modulates green light, Three liquid crystal display panels of the display panel 21B which modulates blue glow are provided, And when it provides the dichroic prism or PBS which compounds the light which these display panels 21 modulated, these display panels 21, die taro IKKU prism, etc. are surrounded with the one individual body 804, and case 804 inside is filled up with hydrogen gas.

[0587]A sirocco fan is arranged in the case 804, and a heat sink is arranged in the case 804 exterior. A sirocco fan is arranged directly under the display panel 21B which modulates blue glow. This is because especially the **** side polarizing plate of the display panel which modulates blue glow deteriorates easily with heat. Therefore, the display panel 21B is cooled preponderantly. Space is opened between the polarizing plate 431 by the side of light incidence and optical outgoing radiation, and the display panel 21, and it constitutes so that hydrogen gas can flow between the polarizing plate 431 and the display panel 21. It is good for the surface of the polarizing plate 431 to form the antireflection film which consists of dielectric ***** of an inorganic material.

[0588]The air from a sirocco fan cools the display panel 21, and is sprayed on a heat sink. In the case 804, it is good to arrange the circulating fan made to circulate through internal air.

[0589]A heat sink is good to arrange the cooling fan which connects with the radiator arranged to the case 804 exterior, and cools this radiator. It is good to attach to the case 804 the hydrogen concentration detector 801 which detects hydrogen leakage. What the case 804 is made into the explosion-proof construction for is preferred. As for hydrogen gas, it is preferred to fill up 1 atmospheres or more 5 atmospheres or less. As compared with air, the ratio of density is 1/14, and hydrogen can decrease the windage loss of a fan etc. Specific heat is high and an about 10-time chilling effect is high. Since it is inertness, it is hard to produce degradation of the liquid crystal display panel 21 etc.

[0590]it is not what is limited to this although hydrogen gas is filled up with the above example in the case 804 -- nitrogen -- although it passes and cooling capabilities fall by other gas, such as RIUMU, a chilling effect can be demonstrated rather than air. Even if it is the usual air, the effect that adhesion of garbage in the liquid crystal display panel 21 by sealing the inside of the case 804 can be prevented can be demonstrated. It cannot be overemphasized that it is applicable also to the matter (Drawing (drawing 80) 124) with which cooling by these hydrogen gas, the case 804, etc. are related. It may be adopted as a viewfinder.

[0591]With the composition of (Drawing 114), especially the polarizing plate 431b by the side of incidence has a high rate of optical absorption, and deteriorates easily. A transparent substrate and 1142 are arranged in the case 1201 being shown in order to correspond to this (Drawing 120). As for the transparent substrate 1142, diamond membrane is formed in the surface. Or since it comprises a sapphire substrate, a heat transfer coefficient is high. The polarizing plate 431 is attached on this transparent substrate 1142.

[0592]Diamond membrane may be formed in a sapphire substrate or the surface for the case 1201b, and the polarizing plate 431 may be directly attached to this case 1201b. image display -- forming the antireflection film 229 in the part through which an effective light passes -- moreover -- other than this (invalid zone) -- **** -- it is preferred to form a light absorption film or a light absorption member. Although the polarizing plate 431 is attached to the field which touches the cooling fluid 1203 in the (figure 120 (b)), it may not limit to this and the polarizing plate 431 may be attached to the field which touches the air of the case 1201b. In this case, the case 1201b is transmitted to the heat generated with the polarizing plate 1201b, and it is cooled with the cooling fluid 1203.

[0593]As for the cooling fluid 1203, pure water, ethylene glucol, etc. are illustrated. It is preferred to add sodium hydroxide etc. in cooling fluid and to make PH or less [10.5 or more] into 12.5. This is for preventing metaled corrosion.

[0594]The heat sink 585 is attached to the periphery of the case 1201. Cooling can be efficiently done by spraying hydrogen or the usual air on this heat sink. Cooling of the heat sink 585 will generate a convection in the cooling fluid 1203 (see the dashed dotted line arrow). (Drawing 120) In order to make this convection good, the spacer 1202 is formed in a case. Cooling fluid is divided into three portions by this spacer 1202. The portion of A is a field where the cooling fluid 1203 descends. The portion of B is a field where cooling fluid is heated and goes up. The spacer 1203 is arranged outside the width of the polarizing plate 431. By arranging the spacer 1202 as mentioned above, a good convection occurs and the polarizing plate 431 can be cooled good.

[0595]The liquid crystal display panel 21 may be directly stuck on the case 1201. It is good in 1201c as for the array substrate 221 or the counter substrate 222 of the liquid crystal display panel 21. That is, it is the composition filled up with the cooling fluid 1203 between the counter substrate 222 of the display panel 21, and the case 1201b. However, what is necessary is to just be filled up with the cooling fluid 1203 between this microlens array 1112 and the case 1201b, when the microlens array 1112 is attached to the display panel 21, as shown in (Drawing 111).

[0596]As shown in (Drawing 111), when the microlens array 1112 is attached to the display panel 21, on these specifications, it is considered as the display panel 21 by making these into one. That is, the display panel 21 is not what means only the light modulation layer 226 ****(ed) by the counter substrate 222 and the array substrate 221, Even if it is the composition that the microlens array 1112, the acid-resisting board 1111, and the scanning substrate 21b as shown in (drawing 39) were added etc., it is called the display panel 21 including these. That is, it is a meaning of a display device.

[0597]That with which the back light 16 and the display panel 21 were united still (drawing 95) like may also mean the display panel 21. It cannot be overemphasized that what attached the add-on [like] of even if it is only calling it the light emitting device (Drawing 123) about the light emitting devices 11/141 similarly is meant. As provided two or more light emitting devices 141 as shown in (Drawing 122), and shown in (Drawing 118), also when it is constituted by array form, it is a light emitting device.

[0598]Although the above example explained the projection type display as an example, it cannot be overemphasized that it does not limit to this and application deployment can be carried out at a viewfinder, a head mount display, an accepting-reality monitor, etc.

[0599]Hereafter, the viewfinder of this invention is explained. On these specifications, the image display device (optical modulation means) which are not light sources (light generating means), such as a light emitting device, and self-luminescence types, such as a liquid crystal display panel, at least is provided, and both call a viewfinder what was been [what / it] united and constituted.

[0600]The camera and electronic "still" camera which record an image on disks other than the camera using videotape, such as FD, MO, and MD, with a video camera, a digital camera, and the electronic camera recorded on solid-state memory also correspond.

[0601](Drawing 82) is a sectional view for explanation of the viewfinder of this invention. The viewfinder of (drawing 82) uses the display panel 21 of this invention. It is preferred to use especially PD liquid crystal display panel. The convex lens 795 is arranged in the emission face of the display panel 21.

[0602]The convex lens 795 also has a function which condenses the light modulated by the liquid crystal layer 226. Therefore, to the effective diameter of the display panel 21, the effective diameter of the magnifying lens 824 is small, and ends. therefore -- the magnifying lens 824 can be made small -- a viewfinder -- low-cost-izing -- and a weight saving can be carried out.

[0603]The display panel 21 may use the display panel of a polarization method like a TN liquid crystal display panel.

[0604]The magnifying lens 824 is attached to the eyepiece ring 823. By adjusting the position of the eyepiece ring 823, focus adjustment can be performed in accordance with the diopter scale of an observer's eye 826. In order for an observer to make the eye 826 close to the eyepiece covering (eye cap) 825 and to see a display image, a technical problem is not generated even if the directivity of the light from the back light 16 is narrow.

[0605]The transparent block 716 is a concave mirror centering on the focus 0, as shown in (drawing 84), and it is changed into a parallel beam by reflecting the light emitted from the focus 0 in the reflector c. However, if what this invention uses is not limited to a perfect parabolic mirror and the light as which an ellipsoidal mirror etc. may be sufficient and which is got blocked and emitted from a light source is changed into an abbreviated parallel beam, it is [anything] good. In this invention, the slash part in (drawing 84) is used as the transparent block 821. A light emitting device may not be limited to the point light source, and a linear light source may be sufficient as it like a thin fluorescent tube, for example. In this case, a two-dimensional paraboloid may be sufficient as a paraboloid.

[0606]A use portion is a slash part when the light emitting device 11 is the point light source, as shown in (drawing 82). Films, such as aluminum, are vapor-deposited to this using section, and the reflector 831 (refer to drawing 83) is formed in a rear face at it. What used a dielectric mirror or the diffraction effect besides the metallic material of aluminum and Ag may be sufficient as a reflector. The reflector 831 may be formed and attached to other members.

[0607]The light emitted from the white LED 11 enters into the transparent block 821. The light which entered is changed into a narrow directive light, enters into the display panel 21, and it is condensed with the field lens 795 and it enters into the magnifying lens 821. The field lens 795 is formed with polycarbonate resin, ZEONEX resin, an acrylic resin, polystyrene resin, etc. The transparent block 821 is also formed with the same material. The transparent block 821 is especially formed by polycarbonate. Wavelength dispersion of polycarbonate is large. However, if it uses for an illumination system, the influence of a color gap will completely be satisfactory. Therefore, it should form with the polycarbonate resin which can employ efficiently the characteristic that a refractive index is high. Since the refractive index is high, curvature of a paraboloid can be made loose and a miniaturization becomes possible. Of course, it may form with the glass which consists of organicity or inorganic matter. What was filled up with gel or a fluid in the lens-like (it has concave shape) case may be used. The shape of a bowl of the concave surface which processed a part of paraboloid may have (some usual concave mirrors instead of a transparent member are used).

[0608]When the reflector 831 is formed with metal thin films, such as aluminum, in order to prevent oxidation, the coat of the surface is carried out with UV resin etc., or it coats with SiO₂, magnesium fluoride, etc.

[0609]The reflector 831 is formed with a metal thin film, and also it may stick a reflective sheet and a metal plate. Or a paste etc. may be applied and formed. A reflection film may be formed in another transparent block etc., and said reflection film may be attached to the transparent block 821. It is good also considering an optical interference film as the reflector 831. This invention arranges the light emitting device 11 into the portion of 0, as shown in (drawing 84), and it illuminates this as a center.

[0610]The light emitting device can use the existing directive thing. That is, it is because the illumination range C is narrow. Therefore, efficiency for light utilization is good. It is because light can be illuminated from efficiency to a narrow illuminated face product.

[0611]LED with a small (white) light-emitting part is the optimal in this meaning. The locating

position of a light emitting device is shifted from the focus O to order. The size of the emission area of a light emitting device only changes seemingly. An emission area will become large if it is made longer than a focal distance. If it is made shorter than a focal distance, an illuminated face product will usually become small.

[0612]As shown in (drawing 85), in this invention, the center section (B, B') of the parabolic mirror is not used. That is, the portion which carried out eccentricity like a parabola is used. Therefore, the light emitted from the light emitting device 11 uses the thing of the range of 18A from 18B.

[0613]From the above thing, the undersurface position of a light emitting device is not further used as a transit area of the illumination light using a half portion from the center line of a parabolic mirror.

[0614]When it is considered as diagonal length [of the effective display area of the display panel 21] m (mm), and (refer to [by which the observer who the pixel etc. are formed and sees the picture of a viewfinder is seen by the picture] the field (drawing 83) (drawing 86)) and is considered as the focal distance f (mm) of a parabolic mirror (refer to drawing 85), it is made to satisfy the following relations.

[0615]

$m / 2(\text{mm}) \leq f(\text{mm}) \leq 3/2$, and $m(\text{mm})$ (expression 17)

If f (mm) is briefer than m/2 (mm), the curvature of a paraboloid will become small and the formation angle of the reflector 831 will become large. Therefore, ***** of a back light becomes long and is not preferred. If the angle of the reflector 831 is tight, the technical problem that it becomes easy to generate luminance difference in the upper and lower sides or right and left of the viewing area of the display panel 21 will also be generated.

[0616]On the other hand, if f (mm) is longer than 3/2, and $m(\text{mm})$, the curvature of a paraboloid will become large and the locating position of a light emitting device (light-emitting part) will also become high. Therefore, ***** of a back light will become long like the point.

[0617]When white LED is a chip type, the diameter of a luminous region is 1 (mm) grade. When a paraboloid is large, or when the diagonal length of the effective display area of a display panel is long, in the diagonal length of the diameter 1 (mm), it may be small. That is, the directivity of the light which enters into the display panel 21 becomes narrow too much. Although based also on the field angle design of the magnifying lens 824, if the luminous region of the light emitting device 11 is small, and the position of an eye is released off the eyepiece covering 825 for a while, a display image will disappear. In this case, as shown in (drawing 82), it is good for the optical outgoing radiation side to arrange the diffusion board 22a etc. What is necessary is to arrange a diffusion board to the outgoing radiation side of the light emitting device 11, and just to enlarge the emission area on appearance.

[0618]The white LED 11 performs a constant current drive. The light-emitting-luminance change by temperature dependence becomes small by performing a constant current drive. LED11 can reduce power consumption, making light emitting luminance high by performing a pulse drive. Setting the duty ratio of a pulse to $1 / 2 \cdot 1/4$, a cycle shall be not less than 50 Hz. A flicker occurs that a cycle is low 30 Hz.

[0619]As for the diagonal length d (mm) of the luminous region of LED11, when diagonal length (diagonal length of a field effective in the image display which an observer looks at) of the effective display area of the display panel 21 is set to m (mm), it is preferred to satisfy the following relations.

[0620]

$(m/15) \leq d \leq (m/2)$ (expression 18)

It is preferred to satisfy the following relations still more preferably.

[0621]

$(m/3) \leq d \leq (m/10)$ (expression 19)

If d is too small, the display image which the directivity of the light which illuminates the display panel 21 becomes narrow too much, and an observer looks at will become dark too much. On the other hand, if d is too large, the directivity of the light which illuminates the display panel 21 will become large too much, and contrast will fall [a display image]. As for diagonal length or a diameter, when the diagonal length of the effective display area of the display panel 21 is 0.5 (inch) (about 13 (mm)) as an example, 2-3 (mm) are [the luminous region of LED] proper. By arranging, or it sticks a diffusion sheet on the light emitting surface of a LED tip, the size of a luminous region can realize the size which suited the target easily. The light emitting device 11 is attached to the flexible substrate 833.

[0622]An abbreviated parallel beam may be a beam of light which spreads even if it is a beam of light which means it as a directive narrow light, does not mean a perfect parallel beam, and is narrowed down to an optic axis. That is, it uses in the meaning of the light which is not a diffusion light source like the surface light source.

[0623]applying with a natural thing comes out of the above thing also to the display of other this inventions -- coming -- **

[0624]In order to absorb the lights scattered by the liquid crystal layer 226, or in order to control the halation light in a lens side, it is preferred to make the inner surface of the body 822 into black or a dark color. It is for absorbing the scattered light with the body 822. It is effective to apply the charge of black-colored to the invalid zone (area part which a light effective in image display does not pass) of the display panel 21.

[0625]The liquid crystal layer 226 is based on the strength of the voltage impressed to the picture element electrode 230, and makes incident light scatter about or penetrate. A transmitted light passes the magnifying lens 824 and reaches an observer's eye 826.

[0626]Since the eyepiece covering (eye cap) 824 grade is fixed, the range which an observer sees in a viewfinder is a very narrow range. Therefore, even if it illuminates the display panel 21 with a narrow directional light, sufficient angle of visibility (visual field range) is realizable. Therefore, the power consumption of the light source 11 is substantially reducible. in the viewfinder using the display panel 21 of 0.5 (inch) as an example -- a surface light source method -- the power consumption of a light source -- 0.3-0.35 (W) -- although it was required, in the viewfinder of this invention, the luminosity of the same display image was able to be realized 0.02-0.04 (W).

[0627]An observer fixes the eye 826 with the eyepiece covering (eye cap) 825, and sees a display image. Adjustment of a hint is performed by moving the eyepiece ring 823. The light source 11 may not be limited to one and may be plural.

[0628]It is preferred between the display panel 21 and the transparent block 821 to carry out optical coupling with the transparent resin 126. In order to prevent the light leakage from the periphery of the display panel 21, it is preferred to arrange the shielding body (gobo) 832 of ring shape. The gobo 832 may carry out immediate printing printing at the transparent block 821. By arranging the gobo 824, the alignment of the transparent block 821 and the display panel 21 becomes easy.

[0629](Drawing 82) was an example which uses the transmission type display panel 21. (Drawing 87) is an example of the viewfinder which used reflection type display panel or transfective display panel 21 as a light valve.

[0630]What is shown in (drawing 84) is used as a back light. Therefore, when the light emitted from the light emitting device 11 enters into PBS871 (lights 18b and 18a) and it drives with the field sequential system changed into the abbreviated parallel beam, it uses LED of three colors of R, G, and B as the light emitting device 11. What is necessary is to synchronize these with the

video signal impressed to the display panel 21, and just to blink them. However, even if LED of R, G, and B is clustered and it arranges, it cannot arrange in the same position thoroughly. When there was a position gap and it sees from the magnifying lens 824, photogen 11 position has come to shift, and an irregular color occurs in a display image. In order to control this, the diffusion board has been arranged to the optical outgoing radiation side of LED of R, G, and B, and he enlarges a photogen image and is trying to arrange the light emitting device of R, G, and B in the same position seemingly in this invention.

[0631]As for the light emitted from the transparent block 821, the S polarization 18a is reflected in respect of [872] the light separating of PBS871. The P polarization 18b is penetrated. What is necessary is just to form the light absorption film 878 like (drawing 87), in order to prevent the halation by this transmitted light 18b. As for the light absorption film 878, in order to prevent the light which carries out scattered reflection within PBS871, it is preferred to form or arrange to an invalid zone (field which a light effective in image display does not penetrate).

[0632]The display panel 21 modulates the incident light 18a, and changes S polarization into P polarization according to the abnormal-conditions rate. The changed light 18c penetrates the light separating side 872, and enters into the magnifying lens 824.

[0633]The magnifying lens 824 may be constituted combining two or more lenses like (drawing 87). When the display panel 21 is semi transmission specification, not using the light emitting device 11, ** can also display a picture by arranging the back light 16b, as shown in (drawing 87). A bright display is realizable by making the light emitting device 11 and the back light 16b turn on simultaneously.

[0634]When the display panel 21 is a PD liquid crystal display panel, the composition illuminated from the oblique direction of the display panel 21 as shown in (drawing 88) may be used. Incident light is scattered, it becomes irregular and the PD liquid crystal display panel 21 generates the scattered light 18b. It is because a picture is displayed when a part of this scattered light 18b enters into the magnifying lens 824.

[0635](Drawing 89) is the composition of providing the polarized light converting prism 871. The light emitted from the light emitting device 11 enters into the integrator lens (the 1st lens 891a, the 2nd lens 891b) in which two or more lenses have been arranged in the shape of two dimensions. The polarized light converting prism 871 is arranged at the integrator lens's 891 outgoing radiation side. The polarized light converting prism 871 combines two or more minute prism which consists of the mirror 892 and the $\lambda/2$ board 893. By using this prism element 871, S polarization can be changed into P polarization and P polarization can be emitted with P polarization.

[0636]Not using a transparent block, (drawing 90) forms an abbreviated parallel beam with the light emitting device 11 and the lens 795a, and is entered in PBS871. The concave mirror 792 is used auxiliary.

[0637](Drawing 90 (b)) indicates physical relationship with 11 copies of light emitting devices to be the lens 795a. 11W of 11R, 11G, 11B, and white luminescence is arranged as a light emitting device, and the diffusion board 22 is arranged in this light emitting surface. Instead of the diffusion board 22, the mold of the light emitting devices 11R, 11G, 11B, and 11W may be carried out by the existing light diffusibility resin.

[0638]the drive of the display panel 21 -- the field -- when sequential, the light emitting device of 11R, 11G, and 11B is made to turn on by turns When the display panel 21 has light filters, such as a resin light filter and a holography light filter, Make only 11W turn on, make three, 11R, 11G, and 11B, turn on simultaneously, or four light emitting devices, 11W, 11R, 11G, and 11B, are made to turn on, and the display panel 21 is irradiated with white light. Under the present circumstances, the light emitting device of 11R, 11G, and 11B is controlled independently, and it

enables it to take the color balance of white light.

[0639]in addition -- etc. (drawing 90) etc. -- it may set and the display panel 21b may be arranged in a position at A. High definition images can be displayed by arranging the display panels 21 and 21b. Efficiency for light utilization can also be raised. The image for three dimensional displays may be displayed on the display panels 21 and 21b. the display panel 21 -- two colors of R and B -- the field -- it is sequential, and it displays and is good also considering the display panel 21b as a display of G. That is, the picture of two colors may be displayed on one display panel, and the one remaining colors may be displayed on the display panel of another side. The matter about these composition is the same also about (drawing 87). That is, what is necessary is just to arrange the display panel 21b in the part of B of (drawing 87).

[0640]The shape of the reflector 15 of the transparent block 821 changes with focal positions O, as shown in (Drawing 140). That is, it changes with focal distances f. As shown in the (figure 140 (a)), in the curvature of the reflector 831, f becomes loose when long, and thickness t of the transparent block 821 becomes thin. That is, the lighting system (back light) 16 can be formed small thinly.

[0641]Therefore, enlarging the focal distance f links with the miniaturization of a viewfinder directly, and it is preferred. However, if it constitutes as shown in the (figure 140 (a)), it is shaded with the display panel 21 (a dotted line shows), and the light 18a emitted from the light source 11 cannot make it enter into the reflector 831. After reflecting the light from the light source 11 once in the reflector 831a and then carrying out total internal reflection on the surface A of the transparent block 821 as shown in the (figure 140 (b)) in order to cope with this technical problem, the composition in which it is made to reflect in the reflector 831b, and the display panel 21 is entered can be considered.

[0642]However, with the composition of the (figure 140 (b)), the degree theta of incidence angle of light reflected on the surface A will turn into an angle below all the critical angles. Therefore, it will not reflect, but will attach and escape from the light which entered into the range of A. Therefore, a part of viewing area of the display panel 21 cannot be illuminated.

[0643]The (figure 141 (a)) is the composition of having performed this measure. The transparent block 821 consists of the transparent blocks 821a and 821b. The transparent block 821b is made into the shape of a wedge. The transparent blocks 821a and 821b are made to hold by the attaching part 1411 in a periphery.

[0644]The size of the air gap 1351 satisfies the same relation as (Drawing 135). It explains with the constitution method (Drawing 138) of the air gap 1351, etc. Formation angle theta2 (DEG.) of the transparent block 821b satisfies $2 \text{ degree} \leq \theta_2 \leq 20 \text{ degree}$ conditions. It is preferred to satisfy $3 \text{ degree} \leq \theta_2 \leq 10 \text{ degree}$ conditions still more preferably.

[0645]By constituting, as shown in the (figure 141 (a)), it is reflected in the reflector 831a and total internal reflection of the light 18a emitted from the light source 11 is carried out by an interface with the air gap 1351. Under the present circumstances, as for the degree of angle of reflection of the light 18b, theta3 fully becomes more than the degree of total reflection angle (critical angle) by the wedge-like transparent block 821b. Therefore, all the lights 18b are reflected, and it enters into the reflection film 831b, and becomes 18 d of catoptric light, and the display panel 21 is illuminated (not shown [the display panel 21]). (Drawing 82) Reference (drawing 83).

[0646]18 d of catoptric light goes the inside of the transparent block 821a and 821b straight on. If there is no transparent block 821b, it will be greatly refracted with the Snell's law. That 18 d of lights go straight on as mentioned above is the effect used combining the transparent blocks 821a and 821b. In the viewing area of the display panel 21, since it is uniform, the air gap 1351 does not affect image display. The slant face of the transparent block 821b is good also as a curved surface or a surface of a sphere, as shown in the (figure 141 (b)).

[0647]The light source 11 is in a seemingly high position (when not bending an optical path), and when the distance (focal distance) to the reflection film 831 is the light source 11 beyond a predetermined value, as it is shown in (Drawing 144), the wedge-like transparent block 821b may be made into an opposite direction as compared with the (figure 141 (a)). Angle θ_2 is the same as that of (Drawing 141).

[0648]In (Drawing 144), it is reflected in the reflector 831a omitted aslant, and the light 18a emitted from the light source 11 is reflected according to an interface with an air gap. Under the present circumstances, the degree of angle of reflection of the light 18b fully turns into more than the degree of total reflection angle (critical angle), when θ_3 is having the wedge-like transparent block 821b arranged. Therefore, all the lights 18b are reflected, and it enters into the reflection film 831b, and becomes 831 d of catoptric light, and the display panel 21 is illuminated. [0649]18 d of catoptric light goes the inside of the transparent block 821a and 821b straight on like (Drawing 141). 18 d of lights which penetrated the display panel 21 turn into the converged beam 18e by the condenser 795. Therefore, the lens diameter of the magnifying lens 824 of a viewfinder can be made small.

[0650]It is preferred to carry out optical coupling also of between the lens 795 and the display panel 21 by transparent resin, a transparent liquid, transparent gel, etc.

[0651]What is necessary is just to constitute, as shown in (Drawing 146) when the display panel 21 is a reflective type (or semi transmission specification). The transparent blocks 821a and 821b are used. As for θ_4 (DEG.), it is preferred to consider it as $40 \text{ degree} \leq \theta_4 \leq 55 \text{ degree}$.

[0652]In (Drawing 146), the light 18a emitted from the light source 11 is changed into the light of an abbreviated parallel beam with the lens 795b, and enters into the transparent block 821a. It is reflected by an interface with the air gap 1351, and the light 18a which entered turns into the catoptric light 181b, and enters into the display panel 21. The light 181c modulated with the display panel 21 goes the inside of the transparent block 821a and 821b straight on. The light 18c which penetrated the transparent block 821b turns into a converged beam by the condenser 795 like (Drawing 144), and enters into the magnifying lens 824.

[0653]Optical coupling of between the lens 795b and the transparent block 821b may be carried out by transparent resin, a transparent liquid, transparent gel, etc. The transparent block 821b and the lens 795 may be formed as one. When the display panel 21 is semi transmission specification, as shown in (Drawing 146), the back light 16 may be arranged at the rear face of the display panel 21.

[0654]As shown in the (figure 141 (b)), the transparent block 821a may be formed circularly, may be formed in sphere form, or may be formed in an aspheric surface and a polygon. The transparent block 821a is formed or constituted so that the air gap 1351 may become fixed in accordance with the shape of the transparent block 821b. However, in order to give a lens effect to the transparent block 821b etc., the air gap 1351 may be changed by the center section and periphery of the display panel 21. It sets, and the reflector 831a may be made into a curved surface, and may give a lens function (Drawing 141 Drawing 142 Drawing 144).

[0655]The refractive index of the transparent blocks 821a and 821b may use that from which a refractive index differs in consideration of a chromatic aberration. The transparent block 821 may be made to color. It cannot be overemphasized that the composition of other composition (drawing 83 (drawing 82)) is applied.

[0656]It cannot be overemphasized that the reflector 831 of the transparent block 821 may not be limited to a three-dimensional paraboloid, and it may be an ellipsoid, or they may be two dimensions-like, either. Minute unevenness may be formed in the light emitting surface of the transparent block 821, and directivity may be expanded. It is preferred to form a light absorption film in the field through which a light effective in image display does not pass.

[0657]As shown in (Drawing 142), I hope that there is no transparent block 821b. The liquid crystal display panel 21 is arranged to the light emitting surface of the transparent block 821a. Depending on the locating position of the liquid crystal display panel 21, 18 d of lights will enter into the liquid crystal display panel 21 aslant. When the liquid crystal display panel 21 is a normally white mode, the degree of incidence angle of the orientation direction of a liquid crystal element and 18 d of lights is in agreement, and contrast is raised.

[0658]In addition (drawing 83 (drawing 82)), also in composition, as shown in (Drawing 143), the transparent block 821 may be aslant arranged to the liquid crystal display panel 21. It may be made to enter into an oblique direction, as shown in the liquid crystal display panel 21 at (Drawing 142). As the reflection film 15 of (Drawing 143) shows, the reflection film 15 may be arranged or formed in the surface of the transparent block 821, and it may constitute so that it can reflect, even if the incident light 18b is below a critical angle. It cannot be overemphasized that it is preferred to constitute from LED of R, G, and B, etc. and to make it correspond to a field sequential display as (drawing 90) explained the light emitting device 11.

[0659]As shown in (Drawing 145), the convex lens 795 may be arranged to the transparent block 821b at the outgoing radiation side. The lens 795 and a transparent block may be made into one, and a molding process may be carried out. Similarly, in a reflection type etc., the display panel 21 may arrange the convex lens 795 to the outgoing radiation side of the transparent block 821b, as shown in (Drawing 147). The transparent block 821b and the convex lens 795 may be unified and formed.

[0660](Drawing 148) shows the method which condenses the light 18c which carried out regular reflection with the reflector 230 of the display panel 21 with the magnifying lens 824. In the case of the PD display panel 21, it becomes NB mode display. Since the catoptric light 18c advances to the slanting method, the angle of θ_5 is given to an emission face for the transparent block 821b, and the direction of the emitted light from the transparent block 821b is bent (18d). A colored filter (not shown) may be arranged in the light incidence face of the lens 795, and lens 795 self may be colored. It is preferred to form the light absorption film 146 in an invalid zone.

[0661](Drawing 149) shows the composition of entering light in reflection type display panel 21 grade by the one transparent block 821. Total internal reflection of the light emitted from the light emitting device 11 is carried out by A of the transparent block 821, and it enters into the liquid crystal display panel 21. The liquid crystal display panel 21 is a PD liquid crystal display panel, and is NW mode display. Therefore, the scattered light enters into the lens 795 and a picture is displayed. If constituted as mentioned above (drawing 88) does not need to illuminate the display panel 21 from the slanting upper part like. Therefore, a viewfinder can be constituted compactly. As for θ (DEG.), it is preferred to constitute so that it may be set to $40 \leq \theta \leq 55$. Since other matters are the same as the contents explained so far, explanation is omitted. The same may be said of Drawing 150 Drawing 151 Drawing 152 This.

[0662]As for (Drawing 150), as the display panel 21 which is the composition which illuminates the display panel 21 using two or more transparent blocks 821, it is preferred to adopt PD liquid crystal display panel. It is made for angle θ_6 (DEG.) of the chief ray which enters into the display panel 21 to be set to $30 \leq \theta_6 \leq 75$, and is made to satisfy the relation of $40 \leq \theta_6 \leq 60$ preferably. As shown in the (figure 151 (a)), the number of the transparent blocks 821 may be four. The viewing angle of the display panel 21 becomes large, so that more than increases in the transparent block 821, and a display image also becomes bright. If it constitutes as application of (Drawing 124) as shown in the (figure 151 (b)), a reflection type viewfinder can be constituted.

[0663]Composition of the display panel 21 is made to be the same as that of (Drawing 124). Color separation of the light emitted from the lamp 11 is carried out with the dichroic mirror 533, and

the three primary colors light by which color separation was carried out enters into the display panel 21 at an angle of a chief ray different, respectively (Drawing 152). By constituting in this way, a light filter is not formed but ** can also realize a colored presentation with the display panel 21 of one sheet.

[0664]In the composition of the viewfinder of this invention, if the magnifying lens 824 is removed, it cannot be overemphasized that it is applicable also as a direct viewing type display. That is, the composition of the viewfinder of this invention is not limited to a viewfinder, and may be used also as a common display. It is applicable also to the projection type display of the same thing (Drawing (drawing 79) 114) etc. The projector lens 797 is removed, and if it constitutes so that the accepting-reality observation of the display image of the display panel 21 can be carried out, it will become a viewfinder and will also become a display of a direct viewing type.

[0665](Drawing 91) is the composition of having considered the display panel of this invention, etc. as the monitor, and having used them for the video camera body 912. (Drawing 92) is a partial sectional view of (drawing 91). As shown in (drawing 92), the display panel is attached to the covering 915a, and the parabolic mirror 921 is attached to the covering 915b. The coverings 915b and 915a can be piled up, and after piling up, they are constituted so that it can store to the insert portion 913 of the camera body 912.

[0666]The parabolic mirror 921 comprises a reflection type Fresnel lens. When curvature is loose, of course, it is not necessary to consider it as the shape of a Fresnel lens. By rotating the fulcrums 914a and 914b, the angle of the parabolic mirror 921 and the display panel 21 is constituted so that an observer can adjust to a legible angle.

[0667]The taking lens 911 and the viewfinder are attached to the video camera body 912. The picture change over switch 935 and the monitor line 936 attach, or are arranged. These are explained later.

[0668]Arrangement of the light emitting device 11, the parabolic mirror 921, and the display panel 21 has become like (drawing 94). That is, the light emitting device 11 is arranged in the focus of the parabolic mirror 921, or its zero neighborhood. The light 18a emitted from the light emitting device 11 is changed into the abbreviated parallel beam 18b with the parabolic mirror 921. The display panel 21 is illuminated with this changed light 18b. An observer performs positioning of the coverings 915a and 915b so that a display image may become the most legible. in addition -- etc. (drawing 90) etc. -- **** -- although explained, the light emitting device 11 is not limited white. It cannot be overemphasized that three colors of the three primary colors of R, G, and B or cyanogen (C), yellow (Y), and magenta (M) may be sufficient in a field sequential drive.

[0669]Polishing work or the thing which carried out press working of sheet metal may be sufficient as reflection type Fresnel lens 921 in a metal plate besides what vapor-deposited the total-layers film at the surface or the rear face of the Fresnel lens.

[0670]If it has composition of (drawing 92), a parallel beam is created easily and the display panel 21 can be illuminated by this parallel beam 18b. The light emitted from the white LED 11 is changed into an abbreviated parallel beam (only a still more perfect parallel beam is not meant) with a concave mirror. It illuminates from the oblique direction of the display panel 21 using the light changed into the parallel beam. A diffusion sheet is arranged in an optical path to prevent generating of the moire by a Fresnel lens if needed.

[0671]The light emitting device 11 is arranged in the focal position O of the parabolic mirror. A three-dimensional thing or two-dimensional thing may be sufficient as a Fresnel lens. When the light emitting device 11 is the point light source, a three-dimensional thing (concentric circle shape) is adopted. Like a fluorescent tube, the light emitting device 11 uses that in which unevenness was formed in the shape of two dimensions, when cylindrical. The light 18a emitted from the light emitting device 11 is changed into the parallel beam 18b with the parabolic mirror

921. The changed light 18b enters into the display panel 21 at the angle θ . This angle θ is a problem of a design and is carried out as [be / to an observer / the catoptric light 18c / the most legible] (or reaching and twisting to an observer's eyes most like).

[0672]An observer makes a lid move with the fulcrum 914, and adjusts a display image to a legible position most. In the example of (drawing 92), since it has the two fulcrums 914a and 914b, the direction of the illumination light, etc. can be adjusted easily.

[0673]When not using the display panel 21, set the covering 915 by the front face of the display panel 21, and shut it, and the fulcrum 914a is made to move, and it stores to the storage shown in (drawing 92). Therefore, compactability is realized. When it can illuminate enough, the concave mirror 921 may be reset to a mere mirror. The color temperature of the illumination light of a display panel can be set as the optimal temperature by the concave mirror or a mirror by arranging or forming the colored filter etc. in the concave mirror 921 or the mirror.

[0674]For adjusting, a device is required so that the contrast of the display image of a display image may be looked the best. It is because the angle which looks good changes with contents of the image where graphic display is carried out to a display image. For example, on the screen of a blackish scene, the angle of the display panel 21 will be inevitably adjusted focusing on black, and the angle of the display panel 21 will be adjusted focusing on a white display on the screen of a whitish scene. However, when an image is a video image (animation), since a scene changes rapidly, it cannot be adjusted very much the optimal.

[0675]This invention forms the monitor line 936 in order to solve this technical problem. (Drawing 91) is one example which formed the monitor line 936a of a black display, and the monitor line 936b of the white display. However, certainly both monitor lines 936a and 936b accept necessity rather than are required, and only one side is.

[0676]The monitor line 936a shows the black display of an image. The monitor line 936b shows the white display of an image. As shown in drawing 81, an observer adjusts covering 915 grade and adjusts the angle which looks at a display screen so that a black display and white display of the monitor line 936 may be best.

[0677]The monitor line 936 shows the light modulation state of the liquid crystal layer 226. That is, the monitor line 936 is formed in the part where it filled up with the periphery and liquid crystal of the display panel 21.

[0678]The monitor electrode is formed in the monitor line 936a of a black display, and the volts alternating current is continuously impressed to the liquid crystal layer between the counterelectrode 225 and a monitor electrode. This volts alternating current is voltage which serves as a black display of a picture most. An electrode is not formed in the portion of the liquid crystal layer 226 of the monitor line 936b of a white display, but it is always a scattering state (white display).

[0679]An observer adjusts the angle of a display screen, adjusting so that a white display and a black display may become the best, looking at this A section (monitor line 936a) and the B section (monitor line 936b). Therefore, a display screen cannot be seen, but easily [**], angle adjustment can be performed to best so that it may become the display contrast of a display image.

[0680]There is nothing that is limited to this, although the monitor line 936 presupposed that it constitutes using the liquid crystal layer 226. For example, what has formed or arranged reflection films (light reflector etc.) at the rear face of a transparent substrate may be used for the monitor 936a. That is, the liquid crystal layer 226 transparent in false is produced. This will show a black display.

[0681]What has formed or arranged reflection films (light reflector etc.) at the rear face of a diffusion board (diffusion sheet) may be used for the monitor 936b. The scattering characteristic of a diffusion board is made equivalent to the characteristic of the liquid crystal layer 226. This

will show a white display. A light reflector or a diffusion board (sheet) can also only be substituted. [0682]The monitor line 936 can be constituted by forming or arranging the above things made to approximate with the liquid crystal layer 226 in false.

[0683]The monitor line 936 may manufacture and use the panel only for a monitor line separately from an indicator. At least one side is formed in the panel only for a monitor line among the black display 936a and the white display 936b. It attaches, or it builds these exclusive use panels into a graphic display device.

[0684]When the display panel 21 is a transmission type display panel, it cannot be overemphasized that what is necessary is just to use what produced the liquid crystal layer of this display panel or the false panel. The monitor line 936 is not limited to the thing of dot form or a small area, and it may form or produce the monitor line 936 to frame shape, and it may arrange it, for example so that the periphery of a viewing area may be surrounded.

[0685]The monitor line 936 is not what is limited to this although the case where the display panel 21 was a PD display panel was mainly explained, the case (the STN LCD display panel and an ECB display panel.) of other display panels It is applicable to a DAP display panel, a TN liquid crystal display panel, a strong dielectric liquid crystal display panel, the DSM (dynamic scattering mode) panel, a perpendicular orientation (VA) mode display panel, an IPS mode display panel, a guest host display panel, etc. These matters are applicable also to an EL display panel, a LED display panel, a plasma addressing display panel, a FED display panel, and a PDP display panel.

[0686]For example, in a TN liquid crystal display panel, the liquid crystal layer for a monitor is actually formed for at least one display monitor 936 among black displays with a white display, or the display monitor part 936 equivalent to a liquid crystal layer in false is formed. It is also the same as when [also when a reflector is a mirror plane] minute unevenness is formed.

[0687]The display panel 21 is not limited to the graphic display device using a reflection type display panel, and the technical idea which arranges the monitor line 936 can be applied also to the graphic display device using a transmission type display panel. It is because it is same in case of a transmission type if a display panel is a reflection type with the concept of monitoring a monochrome displaying condition.

[0688]The technical idea of this monitor line 936 not only in the display which carries out direct observation of the display image of a display panel, It cannot be overemphasized that it is applicable also to graphic display devices, such as a viewfinder, a projection type display (projector), a monitor of a cellular phone, a Personal Digital Assistant, and a head mount display, an image display device, a character display device, and a segment display.

[0689]The above explanation is a time of a display panel being a normally white mode, and what is necessary is just to make it into this reverse in normally black mode.

[0690]The turbo switch 934 to which the change over switch (turbo switch) 935 is attached switches a normally black mode display (NB display) and a normally white mode display (NW display) to the main part 912. This becomes effective especially, when using a reflection type polymers distribution liquid crystal display panel as the display panel 21.

[0691]In the case of the outdoor daylight of the usual luminosity, a picture is displayed in NW mode. NW mode can realize a wide viewing angle display. NB mode is used when dramatically weak to outdoor daylight. In NB mode, since a direct observation person will look at the light reflected in the picture element electrode when a liquid crystal layer is a transparent state, a display image can be seen brightly. In NB mode, an angle of visibility is extremely narrow. However, since a display image can be seen good even when outdoor daylight is weak, it is used by a personal youth, and if it is short-time use, it will be convenient practically. Generally, since it is rare to use it, NB mode display is usually considered as NW display, and it is constituted so that it

may become NB mode display, only when continuing pressing down the turbo switch 934.

[0692]There is a point of having equipped the gamma change over switch 935 as a feature of the display of (drawing 91). The gamma change over switch 935 is a toggle switch, and enables it to switch a gamma curve by one touch. The color temperature of the incident light by which this enters into a display panel under the lighting of a filament lamp serves as white of about 4800K redness, and becomes about 7000k blueness white by a daylight color fluorescent lamp, and, outdoors, becomes about 6500k white.

[0693]Therefore, the color of the display image of a display panel changes with places using the display 21 of (drawing 91). Especially this sense of incongruity is large when it moves under the lighting of a filament lamp from under the lighting of a fluorescent lamp. By choosing the patience change over switch 935 at this time, a color temperature changes immediately and can look a display image normal.

[0694]The red gamma curve is made for the transmissivity (percent modulation) of a liquid crystal to become small as the gamma change over switch 935 serves as a good white display with the light of a filament lamp. Once it pushes, blue transmissivity (percent modulation) is made to become small so that it may apply to a daylight color fluorescent lamp. If it pushes further once again, he is trying to become the best white display under sunlight. Therefore, a user has a good display image seen under any illumination light by choosing the gamma change over switch 935.

[0695]In order to solve being displayed in white by the direction as which an observer regards a picture, there is also a view which switches NW mode and NB mode about the video signal inputted into the display panel 21. Although especially an angle of visibility is narrow at the time of NB mode, since display luminance has a special feature made very brightly, it is effective in a personal digital assistant, information machines and equipment, etc. which need security.

[0696]The change in NW mode and NB mode is easy to realize when digital processing of the video-signal processing is carried out. It is because it will become the image data of NB if bit flipping of the image data in NW is carried out. Therefore, when using it in NB mode, black and white of an image are reversed.

[0697]It is important here that an observer has NB mode and NW mode switched freely. NB mode and NW mode are switched so that a display image may look the optimal by the light incidence state to the display panel 21, and the observation direction of the display panel 21. Switches, such as the user button 934, perform a change. After a user pushes the button 934, the pushed period, or a button, it is made to be in the displaying condition in NB mode during a fixed period. It is made to change by a program for a fixed period. As long as it pushes a button depending on composition, it may constitute so that it may become NW mode.

[0698]With a natural thing, the position of an observer's eye and the direction of incident light may be detected automatically with photosensor etc., and NW mode and NB mode may be switched automatically. The strength of outdoor daylight may be detected automatically and MW mode and NB mode may be switched. The message of a mode change may be displayed on the display screen of a display panel, and the MANINTA face to a user may be made good.

[0699]If a display panel is reflection and this will be a penetration, it can apply either. In other spontaneous light methods not only like PD display panel but TN display panel, it is applicable also to a display panel or a display.

[0700](Drawing 91) is the composition of having attached the display as a monitor of a video camera. It is not limited to this composition but the composition of a Personal Digital Assistant (drawing 92 (drawing 94)) etc. can be applied like (drawing 93).

[0701]In (drawing 93), the projection 932 is formed in the covering 915 to which the mirror 921 was attached, and it is constituted so that this projection 932 may be inserted in the stop part 933 and it may fix.

[0702](Drawing 95) is a sectional view of (drawing 93). In order to strengthen the directivity of the light emitted from the light emitting device 11, and in order to prevent the light emission to an unnecessary direction, the mirror 144 is formed near the light emitting device 11. The reflection type Fresnel lens which consists of metal is formed in the covering 915. The light 18a emitted from the light emitting device 11 is changed into the abbreviated parallel beam 18b with Fresnel lens 921, and enters into the display panel 21. The display panels 21 are scattered about in the incident light 18b, and at the time of NW mode, 18 d of this scattered light is observed by the observer, and they serve as a display image. A liquid crystal layer serves as the light 18c which carried out regular reflection in a transmission state thoroughly. Although 18b considered it as the parallel beam, it may not be limited to this and they may be convergence light or the diffused light.

[0703]When the display panel 21 is semi transmission specification, the back light 16 is arranged at the rear face of the display panel 21. By making the back light 16, the light emitting device 11, and both turn on, a bright display image is obtained and a viewing angle range is also expanded. The display panel 21 of this invention forms the antireflection film in the field which touches air. The brilliance control of a display screen can be easily performed by carrying out blink operation of the light emitting device 11.

[0704](Drawing 96) is a case where the light emitting device 11 is the point light source (small light source), in (drawing 95). The light emitted from the light emitting device 11 is changed into an abbreviated parallel beam in the three-dimensional paraboloid (concave surface) mirror 921a. Like (drawing 97), like a fluorescent tube, in the case of a linear light source, if a light source uses the two-dimensional parabolic mirror 921b, it can form the light 18b of an abbreviated parallel beam.

[0705](Drawing 92) etc. -- **** -- although the parabolic mirror 921 was set to one, it is good also as plurality like (drawing 98) (drawing 93). In (drawing 98), although foundations arrange the light emitting device 11a near the focal position of the parabolic mirror 921a and arrange the light emitting device 11b near the focal position of the paraboloid 921b, it does not limit to this. The composition for which the parabolic mirrors 921a and 921b share the display screen of the display panel 21 every $[2/1]$ may be used, and the illuminated field of 921a and the illuminated field of 921b may be piled up (it is got blocked and the whole region of a display panel is illuminated with both parabolic mirrors 921a and 921b). It can respond easily by designing properly a focal distance with the parabolic mirrors 921a and 921b, and the position of the light emitting device 11.

[0706]With the composition of (drawing 98), in order to improve the directivity of the light emitted from the light emitting device 11, the lens 795 is arranged to the outgoing radiation side. Although illustrated like the parabolic mirror which has a curved surface, the parabolic mirror 921 may be Fresnel-ized like (drawing 95 (b)), and may be constituted planate.

[0707]Although the light emitting devices 11a and 11b may always turn on both sides, blink operation of them may be carried out by turns. A blinking period shall be not less than at least 30 Hz. It is because a flicker occurs above 30 Hz.

[0708](Drawing 99) is composition which carries out polarized light separation of the light emitted from the one light emitting device 11, and illuminates the display panel 21. What is necessary is just to reset the portion of the light emitting devices 11a and 11b of (drawing 98) in the composition of (drawing 99).

[0709]In (drawing 99), the light 18 emitted from the light emitting device 11 is separated in respect of [872] the light separating of PBS871, and the P polarization 18b goes straight on, and enters into the field lens 795b. On the other hand, after optical-path adjustment is carried out with the relay lens 991, it is reflected by the mirror 892, and the reflected S polarization 18a is

changed into P polarization with the $\lambda/2$ board 893, and enters into the field lens 795a. Next operation is the same as that of (drawing 98).

[0710]With the composition of (drawing 99), the display panel 21 can be illuminated by P polarization. Especially when illuminating by polarization, it is preferred to arrange a polarizing plate to the in-and-out plane of fire of the display panel 21. The polarization axis of a polarizing plate (film) is coincided so that P polarization may penetrate good. Even when using a polarizing plate, it cannot be overemphasized that it is preferred to form an antireflection film in the surface. In addition, minute unevenness may be formed in a light incidence face. For example, it is embossing. Any of the method which forms resin on the display panel 21 and is formed by transfer technology, the method which sticks the sheet which performed embossing, and the method which produces unevenness for the surface of a display panel chemically or mechanically may be sufficient as embossing.

[0711]moreover -- etc. (drawing 98 (drawing 92)) etc. -- in a display, it cannot be overemphasized by arranging trichromatic light emitting devices, such as R, G, and B, and blinking these one by one that a field sequential display may be realized. About the composition in this case, since it is explaining, it omits (drawing 90 (drawing 87)).

[0712]Even if the matter which it indicated that omitted and has been indicated that there is nothing in this specification does not have explanation, and even if it is not illustrated, it cannot be overemphasized that it is mutually applicable. It is the matter indicated in one specification, and is because every one composition is not only indicated to details.

[0713]Similar composition is also employable. For example, in this invention, it is supposed that EL backlight can be used as a back light. For example, in (drawing 39), 21b may be transposed to the EL backlight which can turn on each part to stripe shape or matrix form (putting out lights). In (drawing 40), 226b may be transposed to an EL luminescence layer at the appearance. In (drawing 39), the composition of having used 226b as the EL luminescence layer, and having deleted 222b may be used. That is, the EL luminescence layer pinched between the array substrate 221 or the counter substrate 222a, and the scanning substrate 392 is formed. For example, after producing the liquid crystal display panel 21a and, producing an EL luminescence layer and the scanning substrate 392 in which the scanning electrode was formed, on the other hand, the composition which pastes together this scanning substrate 392 and liquid crystal display panel 21a is illustrated. In order to paste together good, the position ***** marker is formed in the periphery of the scanning substrate 392 and the display panel 21a. A position ***** marker is good to form simultaneously with the formation process of TFT241, and the formation process of an EL element. Mercury ion may act with a fluorescent substance and an EL luminescence layer may be transposed to the fluorescent light emitting device or firefly luminescence layer which generates visible light. In addition, it may transpose to surface state or the punctiform LED formative layer, and a laser creation layer.

[0714]What (Drawing (drawing 79) 114) is done for the blink operation of the lamp 791 in a projection type display, (Drawing 82) etc. -- an image display state and a black display state can be switched by carrying out lighting operation of the light emitting device 11 in displays, such as carrying out blink operation of the light emitting device 11 in a viewfinder (drawing 98 (drawing 93 (drawing 91))), etc. (drawing 88). (drawing 87)

[0715]This is the same as the realization of image display and a black display by blinking the back light 16 explained above and operating the scanning electrode 393. Therefore, displays, such as a viewfinder of these this inventions, can also improve an animation Japanese quince substantially. Therefore, what (it should apply) the drive method explained using - (drawing 1) (drawing 78) etc., a blinking period, circuitry, etc. are [a thing] applicable also to the display of future (drawing 79) this inventions cannot be overemphasized.

[0716]It is clear that it is easily realizable in composition [especially / (drawing 98)] to change the upper part and the lower part of a screen of the display panel 21 by turns into a black display / image display state. Although a light emitting device is set to two in (drawing 98), it may not limit to this, and three or more pieces may be sufficient, and it cannot be overemphasized by blinking these three or more light emitting devices 11 one by one that the image display position of the display panel 21 can be chosen one by one.

[0717]The above is when the viewing area of the display panel 21 is comparatively as small as 20 inches or less, but if it becomes large-sized with 30 inches or more, a display screen will bend easily. For the measure, by this invention, as shown in (drawing 100), the outer frame 1001 was attached to the display panel 21, and the holddown member 1002 is attached so that the outer frame 1001 may be hung and it may be lowered. As shown using this holddown member 1002 (Drawing 101), it attaches to the wall 1011 in screw 1012 grade.

[0718]However, weight will also become heavy if the size of the display panel 21 becomes large. Therefore, the leg mounting part 1004 is arranged to the display panel 21 down side, and it enables it to hold the weight of the display panel 21 on two or more foot.

[0719]A leg is movable to right and left, as shown in A, and the leg 1003 is constituted so that it can contract, as shown in B. Therefore, even if it is a narrow place, a display can be installed easily. 1542 is a remote control receive section which receives a channel switching signal, a gamma change signal, etc.

[0720]It is preferred to attach the elastic convex member 1021 to the surface of the display panel 21, as shown in the (figure 102 (a)). The convex member 1021 is formed with these composites, such as elasticity phenol resin, silicone rubber, an elasticity epoxy resin, and pro polypyrene resin. These prevent the liquid crystal layer 226 from being destroyed by the press by people's hand etc. while protecting the surface of the display panel 21. It prevents scattering, when a display panel is broken into breakage or emergency of the display panel 21. There is also an operation which extends a viewing angle by making the surface into a transparent convex surface.

[0721]It is preferred to perform embossing on the surface preferably, and in order to protect from ultraviolet rays, it is preferred to attach or form an ultraviolet-rays cut film. A contrast feeling appears in the display image of the display panel 21 by adding a little black or blue coloring matter or a color to the convex member 1021. A little optical dispersing agents may be added. This is the same also in the (figure 102 (b)).

[0722]As shown in the (figure 102 (b)) as other composition, the composition which fills up the convex covering 1022 with fluids, such as gels, such as silicon gel, and ethylene glycol, is also effective (optical coupling layer 126). It is because it is comparatively lightweight, and a price is also cheap and formation production is also easy. As for the convex covering 1022, forming with polyester resin etc. is preferred. An antireflection film is formed in the surface of the convex covering 1022.

[0723]Although 1021 considered it as convex in (Drawing 102), it does not limit to this. For example, a plane may be sufficient and concave shape may be sufficient depending on the case. In addition, a concave construct and a convex construct may be combined. A polarization film may be used as the convex covering 1022, and as the (figure 102 (a)) explained, colors, such as black, coloring matter, etc. may be added in the optical coupling layer 126, or it may add to the covering 1022. In (Drawing 102), two-dimensional any (the shape of boiled fish paste) may be sufficient as a convex member as for three dimensions (the shape of a lens). It does not limit to sticking the convex member 1021 with the liquid crystal display panel 21 thoroughly. It cannot be overemphasized that a fixed air gap may be provided. The convex member 1021 may not be limited to a convex configuration, and concave shape may be sufficient as them. By making concave shape and a convex configuration approach and arranging, positive power and negative

power are negated, and it suits, and is good also as plate-like power (with no lens effect) seemingly.

[0724]When it constitutes television from composition like (drawing 100), it is preferred to enable it to fold up, as shown in (Drawing 154). In the (figure 154 (a)), the plane loudspeaker 1541 is attached to the main part 1001b, and the display panel 21 is attached to the main part 1001a. The main parts 1001a and 1001b are foldable by the rotary part 914, as shown in the (figure 154 (b)). If constituted in this way, a loudspeaker part will serve as a protective cover of the display panel 21.

[0725]Cost will become high if the display panel 21 becomes large-sized. Development of the low-temperature-polysilicon art which forms a polysilicon film is prosperous by vapor-depositing amorphous silicon membrane to the array substrate 221, in order to cope with this technical problem, and annealing this thin film using excimer laser etc. Although Sumitomo Heavy Industries etc. are developing excimer laser, almost all the devices pull and lengthen a laser beam to slit shape, and a substrate is irradiated with and moved. A technical problem is the length of the slit made into this slit shape. Usually, it is 20-30 (cm) grade. Therefore, the size of the display panel 21 which can be created with this slit length will be determined. It is for the semiconductor characteristic of the seam part of a slit worsening and not functioning as an element.

[0726]Although the semiconductor membrane formation by excimer laser annealing has a merit made to low cost, TFT of a pixel, etc. have the technical problem that the characteristic needs to form to a good portion that it is bad simultaneously with a peripheral driver. A manufacture throughput (baton) cannot be improved because of this technical problem.

[0727]In order that the manufacturing method of the display panel of this invention may cope with this technical problem, a peripheral-driver circuit is divided and formed and semiconductor membrane, such as TFT of a pixel, anneals only a required part to spot form.

[0728](Drawing 103) is an explanatory view for explaining a display panel, and its manufacturing method and manufacturing installation of this invention. With (Drawing 103), in order to explain easily, the case where the four array substrates 221a, 221b, 221c, and 221d are produced to the one glass substrate 1032 is explained.

[0729]The slash part shows the excimer laser head 1031. A thing required for explanation is slit shape beam width [not a laser head but] L1. Now, it explains that the dip of the display screen 107a is beam width L1 in order to give explanation easy. The breadth of a display screen is larger than L1, and it is explained that the overall length of the required source driver 102 is larger L2 than L1.

[0730]If it is going to carry out laser annealing of the one glass substrate 1032 and a laser head is not scanned at least 3 times as shown in 1031 c-1031 d-1031e, all the viewing areas cannot be annealed. However, if the laser head 1031 is scanned, as for the semiconductor between next the eye 1031c, for example, a laser head, and 1031d, the characteristic will worsen. In order to cope with this technical problem, this invention does not form a transistor element in the eye [next] part of the laser head 1031, but is dividing it like the source driver 102a and 102b, 102c, and 102d.

[0731]The state where it divided is shown in (Drawing 104). The range enclosed by the dotted line in (Drawing 104) is the field in which semiconductor device transistor elements, such as a shift register, a driver circuit, an inverter, an analog switch, and a transfer gate (TG), were formed. The array substrate 221a comprises the two source driver circuit groups 102a and 102b. The semiconductor device is not formed in the range of A which becomes next eye so that clearly also from (Drawing 104). Only metal wiring, such as aluminum, is formed.

[0732]That is, as shown in (Drawing 104), the power supply wiring 1041 and controlling signal line 1042 grade are formed in the range of A, and semiconductor devices, such as a switching

element, are not formed. It is because it corresponds between the laser heads 1031 (width got blocked and scanned one time), the characteristic of a semiconductor worsens and the range of this A cannot form a good semiconductor device. Although the range of A (width) is based on the characteristic of annealing means, such as excimer laser, it is usually 20 micrometers to about 100 micrometers.

[0733]With the display panel of this invention, it is characterized by not forming the semiconductor device of driver elements in the part beforehand located between laser heads as mentioned above.

[0734]Since a semiconductor device is not formed in the range of A, the semiconductor device which should be essentially formed in this range (Elements of the Invention) is formed in the portion of S1. Therefore, only the portion of S1 is formed in the wide range as the driver circuit near the A is shown in a dotted line. It is necessary to wire the picture element electrode 230 between the ranges of A in the source signal lines 228 (228e, 228f, 228g, 228h, etc.). Therefore, the source signal line 228 is radiately formed, as shown in (Drawing 104).

[0735]As shown in (Drawing 103), laser red is first positioned by the position of 1031a, and forms a polysilicon film by irradiating with and carrying out laser annealing of the laser beam to the amorphous silicon film of the gate driver 101a. Next, it moves to the part which forms the gate driver 101b, and laser annealing of the laser beam is irradiated with and carried out to an amorphous silicon film. Then, a laser head moves to the position of 1031b, irradiates a gate driver 101c position with a laser beam, performs laser annealing, and irradiates a gate driver 101d position with a laser beam, and performs laser annealing.

[0736]The part of a source driver moves a laser head to the position of 1031c similarly, The formation position of the source driver 102a is irradiated with a laser beam, it moves to a 102e position, 102b and a 102c position, 102f and a 102g position, a 102d position, and a 102h position after that, laser annealing is performed, and a polysilicon film is formed.

[0737]This invention divides the semiconductor device currently formed continuously by regulation of devices, such as width of a laser head, conventionally [such as a source driver circuit or a gate driver circuit,]. Therefore, after moving a laser head from a 1031c position and completing the semiconductor membrane of a 102a position and the viewing area 107a, it cannot be overemphasized that semiconductor membrane may be continuously formed in a 102e position. The next scan is started from a 1031d position.

[0738]As the viewing area 107 is shown in (Drawing 105), the switching element and the picture element electrode 230 are formed. Among these, parts to be formed [of semiconductor membrane] are 242 copies of gate terminals. That is, it is not necessary to carry out laser annealing to the part of the pixel contact hole 1052, the drain terminal 244, the source terminal 243, the source signal line 228, and the gate signal line 415.

[0739]Then, as shown in (Drawing 106), spot form is irradiated with a laser beam and laser annealing is carried out only to the position which forms switching elements, such as TFT. Good semiconductor membrane is formed by piling up laser spot in five (micrometer) to 15 (micrometer) pitch still more preferably, shifting laser spot 1061 a-f a little in five (micrometer) to 30 (micrometer) pitch. TFT etc. are formed on this laser spot 1061 position.

[0740]As shown in (Drawing 108), the laser beam of spot form irradiates the polygon mirror 1082 with the laser beam 1081, and irradiates the glass substrate 1032 with it using the 1st lens 1083 and the 2nd lens 1084. The ranges W with which it can irradiate by positioning once are 30 (cm) grades. The part besides this range moves a laser head, and positions and irradiates with it again.

[0741]The outline of the device which irradiates with a slit shape laser beam is shown in (Drawing 109). It leads to the image formation optical system 1093, reflecting the laser beam 1081 by laser mirror 1091 a-1091 b-1091c. The image formation optical system 1093 forms the slit

shape beam 1092, as shown in (Drawing 109), it irradiates the glass substrate 1032 with this beam 1092, and performs laser annealing. It is good to use a homogenizer in this optical system.

[0742]The slit 1101 may be arranged so that the optical system shown in (Drawing 110) (Drawing 109). The laser beam outgoing radiation hole 1102 in which the slit 1101 was formed in accordance with the picture element pitch is formed. By moving this slit to the viewing area 107 one by one, the part of the pixel TFT of the range where ** also corresponds to stroke behavior at once not using the polygon mirror 1082 as shown in (Drawing 108) can be irradiated with a laser beam. Therefore, laser annealing can be performed at high speed.

[0743]As shown in (Drawing 107), on the 1st stage (the 1st process), by carrying out image processing of the marker 1071 of the glass substrate 1032 first, a detecting position is performed and the glass substrate 1032 is positioned. The marker 1071 forms in an array formation process. Positioning line laser head 1031 a-1031c is operated, and laser annealing of the necessary part is carried out. The laser head 1031 may be performed by one, or may be used. [two or more]

[0744]Next, it positions by the marker 1071 also on the 2nd stage (the 2nd process), and the optical system using the polygon mirror 1082 shown in (Drawing 108) performs shortly laser annealing of the part which forms TFT. The 1st process and the 2nd process may be replaced, and it is simultaneous in the 1st process and the 2nd process, and good in a line (at the same process).

[0745]Since the mobility of TFT may be small, when the TFT field of the viewing area 107 does not have to carry out laser annealing, it is not necessary to use the optical system which consists of polygon mirrors. That is, the portions of the source driver 102 and the gate driver 101 perform and polysiliconize laser annealing, mobility is increased, and the viewing area 107 forms TFT with an amorphous state. If it is this method, an annealing process is a short time, it can end, and a manufacture baton can be raised.

[0746]Although it presupposed that it anneals with laser in the example of this invention, the method which will not limit to this and will exceed a semiconductor layer and to grow up may be used. In this case, what is necessary is just to give the growing process which will pass preponderantly the part which forms a driver.

[0747]It has mainly been explained that the counter substrate 222 and the array substrate 221 use substrates, such as a glass substrate, a transparent ceramic substrate, a resin substrate, a single crystal silicon substrate, and a metal substrate, in the display panel of this invention, and a display. However, the counter substrate 222 and the array substrate 221 may use a film or sheets, such as a resin film.

[0748]For example, polyimide, PVA, cross-linked polyethylene, polypropylene, a polyester sheet, etc. are illustrated. In the case of PD liquid crystal, a direct counterelectrode or TFT may be formed in a liquid crystal layer like JP,2-317222,A. That is, an array substrate or a counter substrate does not have necessity constitutionally. When it is the IPS mode (comb electrode system) which Hitachi is developing, as for a counterelectrode, there is no necessity in a counter substrate.

[0749]The light modulation layer 226 may not be limited only to a liquid crystal, and 9/65/35PLZT about 100 microns thick, or 6/65/35PLZT may be sufficient as it. What added the fluorescent substance to the light modulation layer 226, the thing which added a polymer ball, a metal ball, etc. in the liquid crystal, etc. may be used.

[0750]Although transparent electrodes, such as 225 and 230, were explained as ITO, it may not limit to this and transparent electrodes, such as SnO₂, indium, and indium oxide, may be sufficient, for example. What vapor-deposited metal thin films, such as gold, thinly is also employable. The transparent conductive coating material "SHINTORON" etc. which an organic conducting film, ultrafine particle distribution ink, or TORAY is commercializing may be used.

[0751]The optical diffusion things in which detailed unevenness was formed on black metal, such

as hexavalent chromium besides what added carbon etc. to the acrylic resin etc., a paint, and the surface, such as a thin film, a thick film or a member, titanium oxide, an aluminum oxide, magnesium oxide, and opal glass, may be sufficient as light absorption film 146 grade. It could be colored by a color, paints, etc. which have a relation of the complementary color to the light which the light modulation layer 226 modulates even if not black. A hologram or a diffraction grating may be sufficient.

[0752]The example of this invention has explained as an active-matrix type which has arranged switching elements, such as TFT, MIM, and a thin-film diode (TFD), for every picture element electrode. With this active-matrix type or a dot-matrix type, minute mirrors and DMD (DLP) which TI, Inc. which displays a picture by change of an angle is developing besides a liquid crystal display panel are contained.

[0753]Switching elements, such as TFT, may not be limited to 1 pixel at one piece, and may be connected. [two or more] As for TFT, it is preferred to adopt LDD (low doping drain) structure.

[0754]The technical idea of each example of this invention is applicable also to an EL display panel, a LED display panel, a FED (field emission display) display panel, and PDP besides a liquid crystal display panel. Not the thing to limit to an active-matrix type but a simple matrix type may be used. Also with a simple matrix type, a pixel (electrode) has the intersection and it can be regarded as a dot-matrix type display panel. Of course, the reflection type of a simple matrix panel is also a technical category of this invention. In addition, it cannot be overemphasized that it is applicable also to the display panel which displays a sign with eight simple segments etc., a character, a symbol, etc. These segment electrodes are also among the picture element electrodes.

[0755]It cannot be overemphasized that the technical idea of this invention is applicable also to a plasma address type display panel. In addition, the technical idea of this invention is applicable also to the optical writing type display panel which does not have a pixel concretely, a heat writing type display panel, and a laser writing type display panel. The projection type display using these could also be constituted.

[0756]Any of a common electrode method and a preceding paragraph gate electrode method may be sufficient also as the structure of a pixel. In addition, the electrode of the stripe shape which becomes the array substrate 221 from ITO along with a pixel row (transverse direction) may be formed, and storage capacitance may be formed between the picture element electrode 230 and said stripe like electrode. Thus, by forming storage capacitance, a capacitor in parallel with the liquid crystal layer 226 will be formed as a result, and the voltage retention of a pixel can be improved. TFT271 formed with low temperature polysilicon, elevated-temperature polysilicon, etc. has the large OFF state current. Therefore, it is very effective to form this stripe like electrode.

[0757]The mode (it indicates without distinguishing the mode, a method, etc.) of a display panel, It is applicable to ECB mode, DAP mode, STN mode, a TN mode besides PD mode, strong dielectric liquid crystal mode, DSM (dynamic scattering mode), perpendicular orientation mode, guest host mode, HOMEOTOROPIKKU mode, the smectic mode, the cholesteric mode, etc.

[0758]The display panel/display of this invention may not be limiting to PD liquid crystal display panel / PD liquid crystal display, either, but other liquid crystals, such as a TN liquid crystal, STN LCD, cholesteric liquid crystal, a DAP liquid crystal, ECB liquid crystal mode, an IPS method, a strong dielectric liquid crystal, antiferroelectric, and OCB, may be sufficient as it. In addition, a method like PLZT, electrochromism, electroluminescence, a LED display, an EL display, a plasma display (PDP), and plasma addressing may be used.

[0759]The technical idea of this invention A video camera, a liquid crystal projector, stereoscopic television, Projection TV, a viewfinder, the monitor of a cellular phone, PHS, a Personal Digital Assistant and its monitor, a digital camera, and its monitor, An electrophotography system, a

head mount display, an accepting-reality monitor display, The monitor of a note personal computer and a video camera, the monitor of an electronic "still" camera, The monitor of a cash automatic drawer machine, the monitor of a public telephone, the monitor of a TV phone, It cannot be overemphasized to the liquid-crystal-display monitor of a personal computer monitor, a liquid crystal wrist watch and its indicator, and homeuse-electronics apparatus, the time stamp part of a deferment clock, a pocket game machine machine and its monitor, the back light for display panels, etc. that application or application deployment can be carried out.

[0760]The lighting system of this invention is the program recording medium which recorded the program and/or data for [the] all performing the function of some means [all or a part of] by computer, It may use as a program recording medium said program's and/or data's possible and read by computer cooperating with said computer, and performing said function.

[0761]The graphic display device of this invention is the program recording medium which recorded the program and/or data for [the] all performing the function of some means [all or a part of] by computer, It may use as a program recording medium said program's and/or data's possible and read by computer cooperating with said computer, and performing said function.

[0762]The drive method of the graphic display device of this invention is the program recording medium which recorded the program and/or data for [the] all performing operation of some processes [all or a part of] by computer, It may use as a program recording medium said program's and/or data's possible and read by computer cooperating with said computer, and performing said function.

[0763]The drive method of the liquid crystal display panel of this invention, It is the program recording medium which recorded the program and/or data for [the] all performing operation of some processes [all or a part of] by computer, It may use as a program recording medium said program's and/or data's possible and read by computer cooperating with said computer, and performing said function.

[0764]

[Effect of the Invention]This invention demonstrates a characteristic effect according to each composition of the improvement of an animation Japanese quince, low-cost-izing, a rise in luminosity, etc. so that clearly from the place explained above.

CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette]Printing of amendment by the regulation of 2 of Article 17 of Patent Law

[Section classification] The 1st classification of the part VII gate

[Publication date]March 15 (2007.3.15), Heisei 19

[Publication No.]JP,2001-210122,A (P2001-210122A)

[Date of Publication]August 3, Heisei 13 (2001.8.3)

[Application number]Application for patent 2000-20831 (P2000-20831)

[International Patent Classification]

F21V 8/00 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

H04N 5/66 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

[FI]

F21V 8/00 601 D

F21V 8/00 601 E

G02F 1/133 535

G09F 9/00 336 J

G09F 9/30 338

G09G 3/20 641 E

G09G 3/20 642 A

G09G 3/20 660 V

G09G 3/36

H04N 5/225 B

H04N 5/66 102 A

G02F 1/13357

F21Y101:02

[Written amendment]

[Filing date]January 19 (2007.1.19), Heisei 19

[Amendment 1]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]The name of an invention

[Method of Amendment]Change

[The contents of amendment]

[Title of the Invention]Liquid crystal display

[Amendment 2]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]Claim

[Method of Amendment]Change

[The contents of amendment]

[Claim(s)]

[Claim 1]The 1st light guide plate,

The 1st luminescent means that inputs light flux into said 1st light guide plate,

The 2nd light guide plate,

The 2nd luminescent means that inputs light flux into said 2nd light guide plate,

A control means which turns on said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means, and carries out putting-out-lights control,

A liquid crystal display panel arranged at the optical said 1st light guide plate and 2nd light guide plate's outgoing radiation side is provided,

A liquid crystal display, wherein said control means performs lighting of said 1st and 2nd luminescent means, and putting out lights corresponding to an image write position of said liquid crystal display panel.

[Claim 2]A light guide plate,

The 1st luminescent means arranged or formed in an upper bed part on parenchyma of said light guide plate,

The 2nd luminescent means arranged or formed in a lower end part on parenchyma of said light guide plate,

A control means which turns on said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means, and carries out putting-out-lights control,

A liquid crystal display panel arranged at the optical said light guide plate's outgoing radiation side is provided,

A liquid crystal display, wherein said control means performs lighting of said 1st and 2nd luminescent means, and putting out lights corresponding to an image write position of said liquid crystal display panel.

[Claim 3]A picture write-in position of said liquid crystal display panel makes said 1st luminescent means switch off, and makes said 2nd luminescent means turn on in the upper half of a screen.

The liquid crystal display according to claim 1 or 2, wherein a picture write-in position of said liquid crystal display panel makes said 1st luminescent means turn on and makes said 2nd luminescent means switch off in the lower half of a screen.

[Claim 4]The liquid crystal display according to claim 2 in which said light guide plate is

characterized by a section being a wedge-like.

[Claim 5]The liquid crystal display according to claim 1 or 2, wherein time T1 which added lighting times of said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means satisfies the following relations to the time t when said liquid crystal display panel rewrites one screen.

$(1/4) \leq T1 / t < (3/4)$

[Claim 6]The liquid crystal display according to any one of claims 1 to 5, wherein a rewriting cycle of said liquid crystal display panel is not less than 70 Hz 150 Hz or less.

[The amendment 3]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]0001

[Method of Amendment]Change

[The contents of amendment]

[0001]

[Field of the Invention]

A lighting system of the display panel in which this invention carries out image quality improvement, such as an animation Japanese quince, concerning the liquid crystal display which used the liquid crystal display panel, and a graphic display device using it, It is related with a direct viewing type display, a personal digital assistant, a viewfinder, a video camera, a projection type display, etc. using the display panel and these which can display a good picture also with a direct viewing type or a reflection type.

[Amendment 4]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]0010

[Method of Amendment]Change

[The contents of amendment]

[0010]

This invention was made in view of the above technical problems, and an object of this invention is to provide the liquid crystal display which an animation Japanese quince does not generate.

[Amendment 5]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]0011

[Method of Amendment]Change

[The contents of amendment]

[0011]

[Means for Solving the Problem]

In order to attain the above-mentioned purpose, the 1st this invention is the 1st light guide plate,

The 1st luminescent means that inputs light flux into said 1st light guide plate,

The 2nd light guide plate,

The 2nd luminescent means that inputs light flux into said 2nd light guide plate,

A control means which turns on said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means, and carries out putting-out-lights control,

A liquid crystal display panel arranged at the optical said 1st light guide plate and 2nd light guide plate's outgoing radiation side is provided,

Said control means is a liquid crystal display performing lighting of said 1st and 2nd luminescent means, and putting out lights corresponding to an image write position of said liquid crystal display panel.

The 2nd this invention is a light guide plate,

The 1st luminescent means arranged or formed in an upper bed part on parenchyma of said light

guide plate,

The 2nd luminescent means arranged or formed in a lower end part on parenchyma of said light guide plate,

A control means which turns on said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means, and carries out putting-out-lights control,

A liquid crystal display panel arranged at the optical said light guide plate's outgoing radiation side is provided,

Said control means is a liquid crystal display performing lighting of said 1st and 2nd luminescent means, and putting out lights corresponding to an image write position of said liquid crystal display panel.

The 3rd this invention makes said 1st luminescent means switch off, and a picture write-in position of said liquid crystal display panel makes said 2nd luminescent means it turn on in the upper half of a screen.

A picture write-in position of said liquid crystal display panel is a liquid crystal display of the 1st or 2nd this invention making said 1st luminescent means turn on and making said 2nd luminescent means switch off in the lower half of a screen.

Said light guide plate of the 4th this invention is a liquid crystal display of the 2nd this invention, wherein a section is a wedge-like.

Time T1 to which the 5th this invention added lighting times of said 1st luminescent means and said 2nd luminescent means is the liquid crystal display according to claim 1 or 2 satisfying the following relations to the time t for said liquid crystal display panel to rewrite one screen.

$$(1/4) \leq T1 / t < (3/4)$$

The 6th this invention is a liquid crystal display of either the 1st, wherein a rewriting cycle of said liquid crystal display panel is not less than 70 Hz 150 Hz or less - the 5th this invention.

Other this inventions shown below are inventions of art relevant to this invention.

Other this inventions are the light generating means of line form,

A shading means which makes light emit to slit shape from said light generating means,

A pivot means which rotates said light generating means or said shading means in a center of rotation,

It is a lighting system possessing a light guide plate which carries out the light guide of the light emitted from said slit.

[Amendment 6]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]0069

[Method of Amendment]Change

[The contents of amendment]

[0069]

Hereafter, the liquid crystal display of this invention, etc. are explained one by one, referring to drawings etc. (Drawing 1) shows the top view of the lighting system 16 of this invention. The light guide plate (light guide member) 14 comprises organic resin or glass substrates, such as an acrylic resin and polycarbonate resin, etc.

[Amendment 7]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]0412

[Method of Amendment]Change

[The contents of amendment]

[0412]

$$(1/4) \leq T1/t < (3/4) \text{ (expression 13)}$$

In an upper type, a screen becomes dark so that the value of $T1/t$ becomes small, but animation display capability improves.
